

**UNIVERSIDAD INCA GARCILASO DE LA VEGA  
FACULTAD DE ENFERMERÍA**



**PROCESAMIENTO DE MATERIAL QUIRÚRGICO Y SU RELACIÓN EN LA  
PREVENCIÓN DE COMPLICACIONES DE LA HERIDA QUIRÚRGICA POST  
CESAREA HOSPITAL MARÍA AUXILIADORA 2017**

**TRABAJO ACADEMICO**

**PRESENTADO POR:**

LIC. NELLY QUISPE QUISPE

**PARA OPTAR EL TITULO DE ESPECIALISTA EN ENFERMERIA EN  
CENTRO QUIRURGICO.**

**ASESOR:**

Dra. Esvia Consuelo Tornero Tasayco

**Lima, Perú**

**2017**

## **DEDICATORIA**

A Dios por su amor y apoyo en guiar mi camino, a mi familia por soportar y apoyarme en el desarrollo de mi investigación.

### **AGRADECIMIENTO**

A las enfermeras que laboran en Centro Quirúrgico del Hospital María Auxiliadora por su participación en la presente investigación. A todas las personas que de una u otra manera contribuyeron en este trabajo.

## RESUMEN

El presente estudio tiene como objetivo determinar la influencia de los métodos de procesamiento y control de esterilización en la prevención de los factores de riesgo de complicaciones de la herida quirúrgica post Cesárea Hospital María Auxiliadora 2017. Como variables se menciona los Métodos de Control proceso esterilización que se dividió en dimensiones tales como la limpieza, el empaque, el proceso de esterilización y el almacenaje y distribución, también como variable se presenta la prevención de complicaciones de la herida quirúrgica post cesárea con dimensiones como lo relacionado al huésped y lo relacionado con la intervención. Luego de la recolección de datos serán procesados utilizando para ello el programa estadístico Excel y el paquete estadístico SPSS 23.0. Luego los datos serán tabulados y tratados para luego ser presentados en tablas y gráficos estadísticos. El método que se utilizó fue descriptivo, con diseño correlacional que se busca la relación entre ambas variables, de corte transversal y de tipo cuantitativa ya que se utilizara la recolección de datos para probar la hipótesis con base en la medición numérica y el análisis estadístico para establecer patrones de comportamiento. La muestra de estudio estuvo conformada por 41 enfermeras que laboran en Centro Quirúrgico del Hospital María Auxiliadora 2017. En esta investigación se utiliza un cuestionario elaborado por la autora el cual consta de 56 Ítems; los ítems del número 1 al 29 miden la variable métodos de proceso y control de la esterilización, los ítems del número 30 al 56 mide la variable prevención de las complicaciones de las heridas quirúrgicas post cesárea cuya información nos permitirá analizar, buscar soluciones, métodos y estrategias para enfrentar de manera diferente las complicaciones de la herida quirúrgica post cesárea, además de mejorar los procesamientos del material quirúrgico de manera apropiada.

**Palabras clave:** Cesárea, quirúrgica, procesos, complicaciones, prevención.

## ABSTRACT

The present study aims to determine the influence of methods of processing and control of sterilization in the prevention of the risk factors for complications of the surgical wound post cesarean section Hospital María Auxiliadora 2017. As variables referred to the methods of Control process sterilization that was divided into dimensions such as cleaning, packaging, sterilization, storage and distribution, process also as variable is the prevention of complications of the surgical wound post caesarean section with dimensions as related to the guest and related intervention. After data collection, they will be processed using the statistical program Excel and the statistical package SPSS 23.0. Then the data will be tabulated and treated to be then presented in tables and statistical graphics. The method used was descriptive, correlational design you are looking for the relationship between the two variables, cross-section and type quantitative since data collection is used to test the hypothesis based on the numerical measurement and analysis statistics to establish patterns of behavior. The study sample was conformed by 41 nurses working in surgical center of the Hospital María Auxiliadora 2017. This research uses a questionnaire developed by the author which consists of 56 Items; the number 1 to 29 items measured variable methods of process and control of sterilization, the number 30 to 56 items measured variable prevention of the complications of surgical wounds post caesarean section whose information will allow us to analyze search solutions, methods and strategies to deal differently with the complications of the surgical wound post caesarean section, in addition to improving the processing of surgical material in an appropriate manner.

**Key words:** Cesarean, surgical, processes, complications, prevention

## ÍNDICE

	Pág.
<b>DEDICATORIA.....</b>	<b>2</b>
<b>AGRADECIMIENTO.....</b>	<b>3</b>
<b>RESUMEN.....</b>	<b>4</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>5</b>
 <b>CAPITULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b>	
1.1. Descripción de la realidad Problemática .....	8
1.2. Definición del problema .....	10
1.3. Objetivos de la investigación .....	11
1.4. Finalidad e importancia .....	12
 <b>CAPITULO II: FUNDAMENTOS TEÓRICOS DE LA INVESTIGACION.</b>	
2.1. Bases Teóricas .....	14
2.2. Estudios Previos .....	115
2.3. Marco Conceptual.....	125
 <b>CAPITULO III: HIPÓTESIS Y VARIABLES.</b>	
3.1. Formulación de Hipótesis.....	128
3.1.1. Hipótesis General.....	128
3.1.2. Hipótesis Específicas .....	128
3.2. Identificación de Variables .....	129
3.2.1. Clasificación de Variables .....	129
3.2.2. Definición Conceptual de variables .....	129
3.2.3. Definición Operacional de variables.....	130
 <b>CAPITULO IV: METODOLOGIA</b>	
4.1. Descripción del Método y Diseño.....	131
4.2. Tipo y nivel de Investigación .....	131
4.3. Población, Muestra, y Muestreo.....	131
4.4. Consideraciones Éticas.....	131

**CAPITULO V: TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCION DE DATOS.**

5.1. Técnicas e Instrumentos .....	133
5.2. Plan de Recolección, procesamiento y presentación de datos .....	133

**CAPITULO VI: ADMINISTRACIÓN DEL PROYECTO**

6.1 Cronograma de Actividades.....	134
6.2 Presupuesto.....	135

<b>BIBLIOGRAFIA .....</b>	<b>136</b>
---------------------------	------------

**ANEXOS**

**MATRIZ DE CONSISTENCIA**

**INSTRUMENTOS VALIDADOS.**

## **CAPITULO I**

### **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.**

#### **1.1. Planteamiento del Problema:**

La infección asociada a la atención en salud (IAAS), conocida como nosocomial, es la infección, localizada o sistémica, que resulta como una reacción adversa a la presencia de un agente infeccioso o su toxina y que no estaba presente, ni en periodo de incubación, al ingreso del enfermo al hospital (Garner, Jarvis, Emori, Horan y Hughes, 1996). Entre 5-10% de los pacientes hospitalizados sufren IAAS (Martone et al, 1992). Este tipo de infecciones ocasiona más de 100.000 muertes al año en Estados Unidos (Klevens et al., 2007) y le cuesta a esa nación cerca de US\$6.7 billones al año (Haley, 1995). La preocupación adicional a este problema es que, aceptando que las IAAS son un evento adverso, según Scott, 30% de ellas son prevenibles (Scott, 2009). Los actos de los profesionales de la salud realizados con las mejores intenciones pueden producir resultados indeseables. La medicina está diseñada para hacer el bien o al menos no hacer daño y así quedó expresa en el dictum hipocrático “*primun non nocere*”. Las IAAS cuestan vidas y consumen recursos del sistema. Para Anderson et al. (2007), la ISQ ocasiona sobrecostos cercanos a los US\$10,443 por paciente e incrementa la estancia hospitalaria alrededor de siete días. (López Herrera, 2017)

Un estudio brasileño que estimó la magnitud de las infecciones asociadas a la atención de salud (IAAS) en hospitales de nivel terciario, realizado en año 1994 por la Coordinación de Control de Infección Hospitalaria del Ministerio de Salud, incluyó 8.624 pacientes en 99 hospitales y señaló a la ISQ como la segunda infección de mayor prevalencia (15,6%) después de la neumonía (28,9%) (Prade et al., 1995), de la misma manera se realizó un estudio en Inglaterra, Gales e Irlanda del Norte, durante el 2006, en pacientes adultos operados, se identificó que la infección de sitio operatorio (ISQ) fue la tercera



causa más importante entre las infecciones ocurridas, con 14,5% de los casos (Smith et al., 2008)

Las infecciones hoy en día son de gran importancia motivo por la cual se considera como un factor de riesgo en la práctica asistencial, además de construir un gran desafío para las instituciones de salud y el personal de enfermería responsable de su atención. (López Herrera, 2017)

Ante ello, es importante la necesidad de una mayor participación de los profesionales de salud en la prevención de las infecciones nosocomiales que adquiere los pacientes, lo que permitirá, desde una perspectiva multidisciplinaria y de amplio consenso, el estudio integral de las infecciones de sitio quirúrgico y su situación actual en el País

En el servicio de esterilización del hospital "Liborio Panchana Soto Mayor De Santa Elena de Guayaquil se evidencio que existieron unas pinzas de disección manchadas de sangre, un punzón relleno de restos de hueso, cajas de instrumental mal rotuladas, no funciona ya como antes el servicio de esterilización. Así lo explican trabajadores del centro, que critican el "desconocimiento" que "demuestran" los actuales encargados de esterilizar el material lo último son las deficiencias en la esterilización del instrumental no se trata de un caso aislado, sino de un problema que se repite desde la privatización hasta la fecha, el sindicato ha encontrado repetitivas veces punzones con restos de sangre, unas pinzas manchadas de sangre o quemadas y contenedores de material sucios. (Moreno, 2011)

En el centro de salud La Mana en la provincia de Cotopaxi se han reportado heridas infectadas por mal manejo del material quirúrgico siendo esta una de las causas para que se infecten las heridas en los pacientes que acuden al centro de salud en las áreas de emergencia y curaciones. Ya que el instrumental se encuentra deteriorado, no permite su utilización en casos de emergencia provocando demora en los procesos quirúrgicos como sangrado, los campos se encuentran en malas condiciones deteriorados.

En el centro Quirúrgico del Hospital María Auxiliadora no cuenta con personal que sea exclusivo para el lavado y preparación de material quirúrgico; No está centralizado el proceso de esterilización, en mi estancia en el servicio observé que la enfermera instrumentista una vez terminada la cirugía se dirige a realizar el pre lavado de todo el material quirúrgico utilizado, luego lo deja en desinfección de alto nivel DAN; después realiza el enjuague y secado del material quirúrgico, en el secado de material es donde se encuentra residuos de tejidos ,seguido del empaque, para luego ser llevado a Central de Esterilización; siendo este un factor de riesgo para la infección de las heridas operatorias y otras infecciones. Cada Licenciada de Enfermería que ingresa a sala de Operaciones se hace responsable del lavado secado y preparación del material Quirúrgico utilizado durante la intervención Quirúrgica. Para garantizar la asepsia y antisepsia, desinfección y esterilizaciones debe realizar los procesos con desinfectantes y procesos a adecuados para evitar complicaciones en los pacientes, personal costos tanto para el paciente como para la institución, así mismo los cirujanos ginecólogos refieren que es porque los equipos no viene esterilizados ¿Cómo influye los métodos de procesamiento y control de esterilización en la prevención de complicaciones de la herida quirúrgica post Cesárea Hospital María Auxiliadora 2017?

## **1.2 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA**

### **1.2.1 Problema General**

¿Cómo influye los métodos de procesamiento y control de esterilización en la prevención de complicaciones de la herida quirúrgica post Cesárea Hospital María Auxiliadora 2017?

#### **Problemas Específicos**

¿Cómo influye los métodos de procesamiento y control de esterilización en la Limpieza en la prevención de complicaciones de la herida quirúrgica post Cesárea Hospital María Auxiliadora 2017?

¿Cómo influyen los métodos de procesamiento y control de esterilización en la Empaque en la prevención de complicaciones de la herida quirúrgica post Cesárea Hospital María Auxiliadora 2017?

¿Cómo influyen los métodos de procesamiento y control de esterilización Exposición al Proceso de Esterilización en la prevención de complicaciones de la herida quirúrgica post Cesárea Hospital María Auxiliadora 2017?

¿Cómo influyen los métodos de procesamiento y control de esterilización, Almacenaje y Distribución en la prevención de complicaciones de la herida quirúrgica post Cesárea Hospital María Auxiliadora 2017?

## **1.2 Objetivo General**

Determinar la influencia de los métodos de procesamiento y control de esterilización en la prevención de los factores de riesgo de complicaciones de la herida quirúrgica post Cesárea Hospital María Auxiliadora 2017

### **Objetivos Específicos**

Identificar la influencia de los métodos de procesamiento y control de esterilización; Limpieza en la prevención de complicaciones de la herida quirúrgica post Cesárea Hospital María Auxiliadora 2017

Identificar la influencia de los métodos de procesamiento y control de esterilización Empaque en la prevención de complicaciones de la herida quirúrgica post Cesárea Hospital María Auxiliadora 2017

Identificar la influencia de los métodos de procesamiento y control de esterilización Exposición al Proceso de Esterilización en la

prevención de complicaciones de la herida quirúrgica post Cesárea  
Hospital María Auxiliadora 2017

Identificar la influencia de los métodos de procesamiento y control de  
esterilización Almacenaje y Distribución en la prevención de  
complicaciones de la herida quirúrgica post Cesárea Hospital María  
Auxiliadora 2017

### **1.3 FINALIDAD E IMPORTANCIA**

Actualmente la Central de Esterilización es uno de los servicios más importantes de un hospital. Es una de las piedras angulares en el manejo del Control de infecciones, dado el hecho que abastece de material médico quirúrgico estéril necesario para el desarrollo y funcionamiento de toda la Institución. Por ello debemos tener en cuenta la capacidad y el entrenamiento del recurso humano como un elemento imprescindible.

Los métodos de procesamiento y control son "Procesos que debe cumplirse en el servicio de Central de esterilización (limpieza, preparación y empaque, esterilización, y control de materiales) y objetos requeridos en el uso clínico de la atención a los pacientes en diversas situaciones". En la actualidad se espera que todo tipo de intervenciones sea seguido por una baja incidencia de infección, particularmente en la cirugía limpia y electiva, estando bien establecidos los rituales de antisepsia previos a las intervenciones.

La finalidad de este proyecto es conocer cómo influye ¿Cómo influye los métodos de procesamiento y control de esterilización en la prevención de complicaciones de la herida quirúrgica post Cesárea permitirá conocer, analizar, identificar, determinar e implementar medidas que para las enfermeras primero centralicen el proceso de esterilización.

Trabajar protocolos para el cumplimiento de los pasos del proceso de esterilización y monitorear como esto se relaciona con la disminución de heridas operatorias post cesárea, así como reconocer otros factores que influyen en el mismo.

## **CAPITULO II.**

### **FUNDAMENTOS TEÓRICOS DE LA INVESTIGACIÓN.**

#### **2.1 Bases teóricas**

##### **2.1.1 MÉTODOS DE PROCESAMIENTO Y CONTROL DE ESTERILIZACIÓN**

###### **ESTERILIZACIÓN**

Es el conjunto de operaciones destinadas a eliminar o matar todas las formas de los seres vivos, contenidos en un objeto o sustancia. Todo artículo crítico debe ser sometido a algún método de esterilización de acuerdo a su compatibilidad. (OPS 2008)

###### **LA CENTRAL DE ESTERILIZACIÓN**

La Central de Esterilización tiene como función principal proporcionar a todos los servicios del hospital el material esterilizado en óptimas condiciones para ser utilizado.

El funcionamiento de este servicio debe ser en forma centralizada.

En los últimos diez años, se ha ido incrementando la tendencia de este modelo que ha permitido corregir las desventajas del descentralizado ya que al contar con personal calificado específico que realiza la totalidad del proceso de esterilización en una única instalación, se logra una optimización de recursos tanto humanos como materiales, permitiendo un control de calidad exhaustivo de la totalidad del proceso.

En un servicio de este tipo, todas las etapas del proceso de elaboración de productos estériles se desarrollan en un único punto que reúne todos los equipos y el personal necesarios.

## **Organización, Estructura y Diseño de la Central de Esterilización**

Como ya hemos comentado, la actividad centralizada aporta mayores ventajas desde el punto de vista organizativo, de facilidad de control y optimización de recursos. Asimismo, la estandarización de procedimientos, imprescindible para homogeneizar los procesos, redundará en un mejor control de los mismos, contribuyendo a su vez a racionalizar costos de producción mediante la mejora de la eficiencia.

La organización estructural es básica para el buen funcionamiento de la central de esterilización. La situación ideal es aquella en la que se cumplen una serie de normas y criterios de planificación y diseño que se pueden sintetizar en los siguientes puntos:

### **A. Localización.**

La mejor localización para este servicio con respecto a otras áreas es aquella que reduzca al mínimo los costos de las futuras actividades de transporte desde y hacia la Central.

La ubicación de la Central de Esterilización debe ser cercana a los quirófanos y de fácil comunicación con el resto de los servicios.

### **B. Diseño de espacios.**

Teniendo como primer concepto el de la transmisión de las infecciones intrahospitalarias, los espacios deberán ser lo más amplios, cómodos e iluminados posibles. Con flujos unidireccionales (de lo contaminado a lo limpio y no a la inversa) pues el proceso de esterilización es lineal.

Comienza en la ventanilla de recibo y termina en la ventanilla de despacho. Por tanto, estas ventanillas deben estar alejadas una de la otra.

La Central de Esterilización consta de tres zonas perfectamente definidas donde se realizan actividades específicas: Un área roja o zona contaminada (o zona sucia). Un área azul o zona limpia. Y un área verde o zona restringida. Debe existir una separación total entre el área roja y

el área azul y cada zona debe disponer de un intercomunicador con el exterior para evitar el tránsito inoportuno.

El personal que labora en el área roja, no debe tener acceso directo al área verde. Cuando este sea necesario deberá hacerlo a través del vestidor.

La zona de vestuarios y servicios debe estar instalada fuera del área azul, llevándose a cabo la entrada y salida del personal por un pasadizo de dirección única.

**a.- Área Roja.** Llamada también zona sucia o contaminada. En esta zona se realizan las actividades de recepción, clasificación, descontaminación y lavado del material sucio.

**b.- Área Azul.** Llamada también zona limpia. En esta zona se realizan actividades de recepción, preparación, embalaje y carga en los distintos esterilizadores del material limpio.

**c.- Área Verde.** Llamada también zona restringida o zona estéril.

En ella se realizan actividades de descarga, almacenamiento, distribución y despacho del material esterilizado a través de una ventanilla para el mismo fin.

Deberá contar con facilidades para el lavado de manos, vestuario del personal, inyección y extracción de aire con recambios y filtros de aire e alta eficiencia, manteniendo la temperatura ambiental entre 18° C y 20° C.

(Ventilación mecánica). Esta zona, particularmente debe constituir un local cerrado por muros, con los pisos y las paredes revestidos en material lavable, lisos y evitando en lo posible ranuras o juntas.

Las esterilizadoras o autoclaves serán empotradas en una de sus paredes mostrando solamente las puertas de carga y controles.

El área de instalación de las autoclaves debe ser permanentemente accesible al personal de mantenimiento y bien ventilado para contrarrestar las altas temperaturas que produce.



De ser posible tendrá un acceso directo, a fin de que cuando los equipos reciban mantenimiento este no interfiera con el funcionamiento de la Central de Esterilización.

Es importante mencionar que la distinción de las áreas en colores es utilizada por la escuela Europea.

### **C. Construcción.**

La construcción de la Central debe asegurar la calidad de los procesos y la seguridad laboral. Para ello, deberá tenerse en cuenta la iluminación, la ventilación, las condiciones de trabajo, los materiales y las instalaciones.

En cuanto a la iluminación debe ser lo más natural emulando la luz del día. Los focos o fluorescentes deben contar con difusores de luz (placa o rejilla) y los interruptores deben ser capaces de regular la intensidad de la luz.

Con relación a la seguridad laboral, el personal deberá contar con mobiliario ergonómico, pisos antideslizantes, vías de evacuación expeditas, sistemas contra incendio adecuados y elementos de protección personal.

### **D. Características de los equipos.**

Las dimensiones de los equipos deberán estar en relación al número de operaciones en los quirófanos y al número de camas del centro de salud.

Ello, para tener en cuenta la capacidad de carga por ciclos y el número de ciclos que se necesiten por día, espacios operacionales, tiempos operacionales, temperatura de trabajo, insumas y accesorios, alimentación eléctrica, vapor, agua (fría, caliente, dura o blanda,) drenajes, microprocesador, contaminación acústica, pérdida calórica, etc.

## **E. Organización.**

Para la organización de las actividades se tomarán en cuenta las áreas o ambientes según el grado de restricción y los flujos de insumos, materiales y personal.

### **E.1 Recursos Humanos de la Central de Esterilización**

Los recursos humanos de la Central de Esterilización son de gran importancia para el buen desenvolvimiento de las diferentes actividades ya que de ellas depende obtener un alto grado de calidad. La presencia de profesionales calificados y entrenados se hace necesaria para contribuir en el control y prevención de las infecciones y de esa manera asegurar una atención de calidad al paciente.

Actualmente la Central de Esterilización es uno de los servicios más importantes de un hospital. Es una de las piedras angulares en el manejo del Control de infecciones, dado el hecho que abastece de material médico quirúrgico estéril necesario para el desarrollo y funcionamiento de toda la Institución. Por ello debemos tener en cuenta la capacidad y el entrenamiento del recurso humano como un elemento imprescindible.

## **F. Requisitos y Funciones del Jefe del Servicio.**

El profesional responsable es un(a) enfermero(a) competente con conocimiento técnico - administrativo de la dinámica del sector.

Con capacidad de liderazgo, que priorice las necesidades del servicio, que observe y ejecute técnicas adecuadas permitiendo el trabajo en equipo para alcanzar así una mayor producción con el menor gasto de energía, tiempo y material posibles. Aprovechando al máximo el potencial humano y el rendimiento de los equipos.

La importancia de planificar el uso y la distribución de los recursos humanos y materiales de la unidad, resulta imprescindible para que las tareas a realizar resulten eficaces y rentables. Hay que tener en cuenta

que el objetivo principal de la Central es ser un SOPORTE más que una carga para la Institución.

**a.- Requisitos.**

- Tener experiencia laboral no menor de 3 años en alguna de las áreas críticas (UCI, Sala de operaciones).
- Acreditar cursos de capacitación en esterilización, control de infecciones, administración y supervisión con un mínimo de 10 créditos actualizados.

**b.- Funciones.**

- Organizar, elaborar e implementar las diferentes actividades que se desarrollarán en el servicio.

- Calcular y distribuir el cuadro de personal en los diferentes turnos.

Analizar y calcular la cantidad de instrumentos y ropa quirúrgica necesarios para el cumplimiento de los programas operatorios y asimismo los materiales e insumos necesarios en la atención del paciente.

- Conocer y proponer criterios para la evaluación de los diferentes materiales utilizados en la Central de Esterilización así como asesorar técnicamente en procesos de compra del material y orientar a los profesionales de otros sectores sobre esterilización y materiales.

- Examinar en conjunto con el equipo de mantenimiento los problemas detectados en los diferentes equipos.

Planear e implementar el entrenamiento en servicio además de programar y coordinar reuniones con el equipo humano conforme a una programación anual.

- Supervisar y evaluar todo el trabajo una vez concluido, calificando el desempeño y la producción por área de trabajo.

- Planear, coordinar y desarrollar trabajos científicos.

### **G. Requisitos del Técnico de Enfermería.**

El técnico de enfermería debe ser responsable, con la debida capacidad técnica y habilidad en el trato con el público. Asimismo, debe ser apto para organizar el trabajo encargado con una adecuada condición física, debido a que las actividades a realizar están sujetas a movilizar cargas pesadas y a estar en contacto permanente con variaciones de temperatura.

#### **a.- Actividades o Tareas.**

El técnico de enfermería es un miembro del equipo que ejecuta las rutinas técnicas en la Central de Esterilización y que participa activamente en la dinámica de trabajo con el objetivo de mejorar la calidad del servicio.

Sus actividades son:

- Ejecutar las etapas de procesamiento del material en la Central de Esterilización. A saber la recepción, limpieza, desinfección, preparación, esterilización y distribución bajo la supervisión y el monitoreo de la enfermera.
- Anotar la producción en cada turno de la actividad programada así como cualquier eventualidad presentada.
- Comunicar a la Enfermera (o) Jefe, acerca de cualquier anormalidad con los materiales y equipos.
- Participar de las reuniones del servicio programadas.
- Participar de los entrenamientos y de la capacitación en el servicio programado.

#### **b.- Vestimenta del Personal.**

La vestimenta del personal en la Central de Esterilización es un conjunto de piezas que el personal utiliza dentro de su área de trabajo y sirve para la protección del material a procesarse y protegerse así mismo. La ropa adecuada es una faceta de control del medio ambiente, así como también el manejo óptimo durante el proceso de esterilización.

Cada componente del atuendo del personal de la Central de Esterilización, sirve como un medio específico para protegerse contra las

fuentes de contaminación externa de los diferentes materiales e insumos médicos utilizados en los diferentes servicios de cada Institución de salud. Dentro de los componentes de estos atuendos podemos señalar:

**Vestido.-** Consiste en una bata cruzada o vestido, así como también un terno quirúrgico (chaqueta y pantalón).

- **Gorro.-** Que pueda cubrir los cabellos y que se recomienda sea descartable.

- **Mascarilla.-** Que cubra la nariz y boca. También se recomienda sea descartable y que además cuente con tres capas. Este modelo es llamado mascarilla quirúrgica.

#### **H. Sistemas de Registros en la Central de Esterilización:**

"Todas las actividades, rutinas y procedimientos relativos al procesamiento de los artículos médicos hospitalarios deben estar debidamente registrados".

Una observación sistematizada, detallada y documentada de todas las rutinas y procedimientos relativos al procesamiento de los materiales, permitirá uniformizar, **economizar y medir la calidad del servicio.**

##### **Registros Básicos:**

- En cuanto a la rutina, se registrará el número de ciclos, número de lote, y el nombre de los operadores responsables del proceso, de acuerdo a lo establecido a diario, semanal o mensualmente.

- En cuanto al Control de calidad, se registrarán los resultados de pruebas de Bowie Dick por día o semana. Los resultados de los indicadores químicos y biológicos se archivarán en un período no menor de un año.

- En cuanto al mantenimiento preventivo de equipos, se recomienda en lo posible mantener un protocolo basándose en algunas recomendaciones. Según AORN, los datos del mantenimiento deben ser específicos para cada equipo, siendo muy importantes:

- Fecha de mantenimiento.
- Número y serie de equipo.

- Localización y número de equipo
- Descripción del problema detectado.
- Nombre del técnico responsable del mantenimiento.
- Firma.

En el caso de mantenimiento correctivo se registrará el motivo de éste.

Otros registros como:

- Programas educativos.
- Mediciones ambientales.
- Accidentes laborales.

### **Supervisión.**

#### **I. Entrenamiento y Capacitación Continua en Servicio Norma:**

"La Central de Esterilización deberá contar con programas de entrenamiento y capacitación continua anual".

La finalidad de tener un programa de entrenamiento y capacitación continua anual en servicio es:

Estandarizar técnicas y actividades.

- Ampliar conocimientos.
- Desarrollar habilidades técnicas.
- Elevar la calidad de trabajo.
- Aumentar la productividad.
- Favorecer las prácticas ergonómicas.
- Reducir costos.
- Cambiar actitudes.
- Desarrollar el espíritu de trabajo en equipo.

Para un mejor desarrollo y eficacia del programa de entrenamiento y capacitación se recomienda:

- I. Establecer un programa de entrenamiento interno, en conjunto con el Comité de Control y Prevención de Infecciones Intrahospitalarias.
- II. Promover la validez del programa implementado, supervisando los cambios y programando la retroalimentación.

III. Utilizar un mayor número de recursos estratégicos, tales como ayuda audiovisual, dinámicas de grupo o teórico práctico.

IV. Preparar un programa en particular para los trabajadores nuevos.

V. Estimular la participación en eventos científicos, que tengan relación.

#### **J. Programa Educativo:**

**El programa educativo incorporará básicamente temas como:**

- Prevención y control de IIH.
- Microbiología básica.
- Lavado, preparación y manipulación de materiales.
- Métodos de esterilización.
- Operación y manejo de esterilizadores.
- Nuevos procedimientos de diagnóstico y tratamiento incorporados en la Institución.
- Evaluación de proceso.
- Trabajo en equipo.
- Responsabilidad legal.
- Seguridad laboral y prevención de accidentes.

#### **K. Limpieza y Desinfección de la Central de Esterilización.**

La limpieza y desinfección de la Central de Esterilización deberá realizarse diariamente con personal específico para dicha área.

Debidamente capacitado y entrenado para cumplir el protocolo estandarizado que se detalla más adelante y teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

- Se recomienda la utilización de aspiradores de agua para una mejor desinfección de los pisos.
- Los materiales deben colocarse en carritos móviles en los pasillos.
- Nunca debe efectuarse un barrido en seco, pues se provoca un transvase de microorganismos desde el suelo al aire.

No se recomienda el uso de aspiradores de aire por la misma razón.

**Procedimiento:**

La limpieza y desinfección se llevará a cabo desde el área verde al área azul y luego al área roja. Tiene dos métodos:

- **El método en seco.**

Con un trapo textil que representa una adaptación higiénica de la escoba a la que sustituye. Así se eliminará la suciedad que no está adherida al suelo, para posteriormente aplicar el método húmedo.

- **El método húmedo.**

Que se realiza con el sistema de dos cubos o baldes. Uno para solución desinfectante o detergente y el otro para el agua limpia para enjuagar. Se utilizará además un paño o trapo tratado con desinfectante que pueden ser amonio cuaternario o fenol.

**MÉTODOS DE PROCESAMIENTO Y CONTROL**

"Procesos que cumple el servicio de Central de esterilización que consiste en la limpieza, preparación y empaque, esterilización, y control de materiales y objetos requeridos en el uso clínico de la atención a los pacientes en diversas situaciones" 5.

**2.1.1.1 Métodos de Procesamiento****A) LIMPIEZA**

La limpieza es la remoción mecánica de toda materia extraña en el ambiente, en superficies y en objetos, utilizando para ello el lavado manual o mecánico. El propósito de la limpieza es disminuir la biocarga (número de microorganismos) a través del arrastre mecánico. Usualmente se utiliza agua y detergente para este proceso. Se recomienda sin embargo, emplear algún detergente enzimático, pues de esa manera se garantiza la eficacia del proceso de limpieza 6.

La limpieza generalmente comprende 3 tipos de acción:

**1. Acción Mecánica.-** Como frotar, cepillar o lavar con agua a presión.



**2. Acción Química.-** Uso de detergentes, detergentes enzimáticos y agua, necesarios para inhibir y disminuir la biocarga y las partículas de polvo.

Hay que remarcar que el agua tibia mejora las propiedades de disolución del detergente y las enzimas.

**3. Acción Térmica.-** Está referida al uso del calor (agua caliente) de las lavadoras mecanizadas.

**a) Objetivo**

- ✓ Disminuir la biocarga y partículas de polvo visibles del material para hacer segura su manipulación.
- ✓ Asegurar las condiciones adecuadas de limpieza necesarias, evitando las incrustaciones de residuos en el material.
- ✓ Garantizar las condiciones de limpieza necesarios, para el rehuso de artículos no críticos que son sometidos solo a limpieza.

**b) Principios generales de la limpieza**

- ✓ La suciedad actúa protegiendo a los microorganismos del contacto con agentes letales (como desinfectantes o esterilizantes) e inactiva los agentes limpiadores.
- ✓ Las correctas y buenas prácticas del lavado son importantes para el cuidado de los materiales e instrumental, así como para reducir la carga microbiana de las superficies.
- ✓ Los equipos e instrumentos deben ser desarmados en partes y piezas para favorecer una adecuada limpieza de los mismos.

**c) Principios químicos de la limpieza**

- ✓ Ningún tipo de agente remueve todo tipo de suciedad.
- ✓ La suciedad incluye varios componentes.
- ✓ Algunos inorgánicos como azúcares, sodio, cloruro, sales solubles
- ✓ en agua. Y los orgánicos que son insolubles, como las proteínas y las grasas.
- ✓ Los productos para el lavado tienen diferentes propiedades químicas que condicionan su eficiencia.

#### **d) Lavado de material**

El lavado del material es uno de los pasos más importantes en el proceso de limpieza. Para garantizar su eficacia debe cumplirse los siguientes pasos:

- a) Descontaminación o prelavado.
- b) Lavado.
- c) Secado y
- d) Lubricación del material.

#### **Existen tres tipos de lavado: manual, mecánico y mixtos.**

- **Lavado Manual (directo).**- Es un procedimiento realizado por un operador, que procura la remoción de la suciedad por fricción aplicada sobre la superficie del material. Se lleva a cabo utilizando una solución detergente o detergente enzimático, de preferencia con cepillo y agua. En países como el nuestro es lo más frecuente, por lo que se tendrá en cuenta prevenir accidentes con materiales punzocortantes. Para ello se seleccionará este y el operador hará uso de las barreras de protección adecuadas como son un mandil impermeable, lentes, guantes y mascarilla.

La efectividad del lavado manual solo puede ser medida en forma indirecta y ello está sujeto al desempeño, responsabilidad y capacitación del operador. Es importante que los servicios cuenten con protocolos y ellos sean elaborados, revisados y aprobados en conjunto por el grupo de personas que realizan estas actividades.

El objetivo fundamental será el de estandarizar las prácticas de lavado, que permitan y hagan posible los procesos de desinfección y esterilización.

Los materiales necesarios para llevar a cabo el lavado manual son:

- Mascarilla, lentes, delantal impermeable y guantes que constituyen el equipo de protección personal.
- Cepillo y escobillas con cerdas de diferentes tamaños y formas.

- Bandejas perforadas o fenestradas.
- Detergente enzimático.
- Recipientes o bandejas de diferentes tamaños.
- Recipiente para lubricantes.

• **Lavado Mecánico.-** Es un procedimiento automatizado para lograr la remoción de la suciedad por medio de lavadoras de acción física, química y térmica.

En los procesos de lavado mecánico o automático, el resultado depende de la eficiencia del equipo y de su manejo. La evaluación y certificación de este proceso estarán centradas en estos parámetros.

Los equipos más utilizados para realizar el lavado mecánico son los siguientes:

- Lavadoras descontaminadoras.
- Lavadoras esterilizadoras.
- Lavadoras ultrasónicas.

**I. Lavadoras Descontaminadoras:** Actúan removiendo la materia orgánica en forma mecánica por arrastre. La agitación del agua se produce en forma regulada. La limpieza es realizada primero con agua fría y después con agua caliente y detergente. La etapa de agua fría es importante para reducir la impregnación de materia orgánica en los instrumentos. En este equipo la temperatura no es menor de 85°C. Son conocidas también como lavadoras desinfectadoras o descontaminadoras térmicas.

Ventajas:

Pueden ser utilizadas para instrumentos que no toleren temperaturas altas y eliminan la suciedad más densa.

Desventajas:

No deben utilizarse para limpiar equipos de fibra óptica por la naturaleza delicada de estas.

Algunos instrumentos con cremalleras o lúmenes, pueden requerir después el uso de lavadoras ultrasónicas para completar su proceso de limpieza.

**II. Lavadoras Esterilizadoras:** Funcionan utilizando sistemas rotatorios para crear flujos de presión. Su acción se produce por agitación vigorosa. Operan con un ciclo de pre limpieza, limpieza con detergente enzimático, enjuague y esterilización. Funcionan con temperaturas que pueden alcanzar los 140° C. Sin embargo no constituyen equipos de esterilización.

Ventajas:

En este equipo podemos procesar cualquier artículo.

Remueve fácilmente residuos aceitosos.

Desventajas:

Muchos instrumentos no pueden tolerar altas temperaturas.

Este equipo requiere un mantenimiento preventivo frecuente lo cual genera un alto costo para su correcto funcionamiento.

**III. Lavadoras Ultrasónicas:** La acción de las lavadoras ultrasónicas se lleva a cabo generando pequeñas burbujas de gas que producen vacío alrededor de la suciedad (cavitación) y vibraciones ultrasónicas para remover la materia orgánica. Aplican energía química (detergente enzimático), mecánica (vibración sonora) y térmica (temperatura entre 50°C y 55°C). Además requieren cambios del agua del contenedor, el mismo que debe mantener tapado mientras se realiza el proceso, evitando así la exposición de los operadores a los aerosoles 8.

Al término de la jornada la lavadora deberá dejarse limpia y seca.

Ventajas:

- Es un método muy efectivo para la limpieza profunda de instrumentos ya que penetra en sitios de difícil acceso. Se aplica especialmente en instrumentos de microcirugía y similares.

- Existen lavadoras ultrasónicas para la limpieza de artículos con lúmenes.

Desventajas:

El equipo requiere mantenimiento preventivo con frecuencia.

Hay incompatibilidad con algunos materiales (cromados por ejemplo) y a toda fijación en base de cementos.

Si el equipo no tiene ciclo de enjuague, los artículos deberán ser enjuagados manualmente.

Ventajas del sistema automatizado de limpieza

- ✓ Evita la exposición del personal a accidentes con material punzocortante.
- ✓ Permite la estandarización y control del proceso de esterilización.
- ✓ Reduce los costos operacionales.
- ✓ Disminuye la oxidación y corrosión evitando la interferencia con los procesos de desinfección o esterilización.
- ✓ Para elegir un equipo ideal que se adecue a las características del Hospital, se deberá evaluar algunos requisitos de acuerdo a especificaciones técnicas tales como fuentes de energía, agua y tipo de solución a usarse, incluyendo temperatura de lavado, tiempo de exposición, tiempo de secado y tiempo total del ciclo.

#### **e) Insumos para el Lavado**

##### **• Detergentes.**

Los detergentes son agentes químicos utilizados para la eliminación de suciedad que es insoluble en el agua. El principio activo de los detergentes son las sustancias producidas por células vivas llamadas enzimas. Además, estos productos contienen necesariamente en su formulación tensoactivos (catalizadores) que tienen el poder de acelerar reacciones químicas en bajas concentraciones y limpiar por medio de la tensión superficial del agua; por lo cual se recomiendan en la actualidad para la limpieza de los materiales hospitalarios.

##### **• Características de los detergentes enzimáticos 10**

Los detergentes enzimáticos han sustituido el uso de los detergentes

comunes o domésticos ya que este tipo de insumo ha sido especialmente diseñado para la desintegración de materias orgánicas.

Están compuestos por enzimas, surfactantes y solubles. Estas enzimas compiten con la materia orgánica degradándola y facilitando la limpieza, ya que generalmente su uso está indicado en períodos cortos de hasta 15 minutos y son clasificados dependiendo del tipo de biocarga (suciedad) que se quiere afectar. Los detergentes enzimáticos pueden ser de diferentes tipos de acuerdo a su composición química y al tipo de enzimas. Las enzimas más importantes son las proteasas que atacan las proteínas, las amilasas que atacan el almidón, las lipasas que atacan las grasas y las carbohidrasas que atacan carbohidratos.

Es importante mencionar además, que otro requisito indispensable en este insumo es el pH, ya que existen detergentes con pH ácido (0-5), pH neutro (6- 7.5) y pH alcalino (8- 13).

Según las recomendaciones, los detergentes enzimáticos neutros evitan el daño y la corrosión del material; los de pH ácidos sirven para remover incrustaciones calcáreas, sarro y óxido; mientras los de pH alcalinos solo remueven grasas y aceites. Su presentación puede ser líquida y en polvo. Debemos señalar asimismo que esta última puede crear residuos en los filtros durante el lavado mecánico.

#### • **Lubricantes.**

El lubricante es una solución utilizada para la protección del instrumental. No debe ser aceitoso, pegajoso, ni tóxico, sino soluble en el agua<sup>11</sup>.

Después de la limpieza, los instrumentos pueden manifestar rigidez y dificultad en el manejo así como también pueden presentar manchas y otros eventos, por lo que es importante la lubricación de estos después de la limpieza y antes de la esterilización. No deben utilizarse aceites minerales o de silicona, ni aceite de máquinas, pues los agentes esterilizantes no penetran debidamente y por lo tanto los microorganismos no serían destruidos<sup>12</sup>.

Existen lubricantes que contienen un inhibidor de óxido útil para prevenir la electrólisis de las puntas y filos.

- **Agua.**

El agua que contiene minerales disueltos como calcio, cloro, magnesio y fosfatos se denomina agua dura. Al hervir este tipo de agua, los minerales mencionados se depositarán en el interior del recipiente lavador o esterilizador formando una capa denominada sarro o caliche.

Esta capa compuesta de un tipo de piedra caliza no es un buen conductor del calor, reduciendo así la eficacia del lavador o esterilizador, ya que se necesitará producir más calor para superar esta dificultad y así se consumirá más energía (sea gas o electricidad).

También produce depósitos de minerales sobre las válvulas o filtros, los mismos que dejarán de funcionar correctamente a consecuencia de ello.

El agua que no contiene minerales o solo posee una pequeña cantidad de ellos se denomina agua blanda. El agua blanda y en especial, el agua desmineralizada o destilada no causa depósitos de calcio y es recomendada para la limpieza de materiales 13. La identificación de la calidad del agua ablandada se puede realizar midiendo el pH (que debe ser neutro) y realizando un estudio químico para medir el grado de las sales, minerales y fosfatos.

La elección del tipo de agua es muy importante para determinar el tipo de lavado. En el caso del lavado mecánico por ejemplo, donde los conductos de las máquinas se llenarían de sarro y sales y los filtros se taparían de no usarse el agua blanda y el mantenimiento de ellos serían muy costoso. Asimismo, elegir el agua blanda es muy importante e imprescindible para el buen funcionamiento de las autoclaves.

#### **f) Procedimiento General de La Limpieza de los Materiales**

Los pasos a seguir para la limpieza de los materiales son: Recepción, Clasificación, Prelavado o descontaminación, Lavado, Secado y Lubricación.

- **Recepción.**

Se realiza en la zona sucia (descontaminación) o zona roja. A través de una puerta con ventana de paso, se recibirán los materiales e instrumentales que deben ser verificados en número, estado, procedencia y que deberán anotarse en el registro respectivo. El traslado del material entre los diferentes servicios o áreas, debe llevarse a cabo teniendo en cuenta las normas de Bioseguridad necesarias sin dejar de lado el hecho que al utilizar el coche de transporte, el compartimiento inferior deberá utilizarse solo para el transporte de material sucio o contaminado<sup>14</sup>.

- **Clasificación.**

Después de realizar la recepción del material, este será clasificado de acuerdo al tipo de material, que puede ser:

- ✓ Metálico (acero inoxidable) .
- ✓ Polietileno
- ✓ Goma .
- ✓ Plástico o .
- ✓ Vidrio.

- **Pre-lavado o descontaminación del material.**

Después de la clasificación se procede a la descontaminación. Esta es conocida como un proceso o método físico destinado a reducir el número de microorganismos (biocarga) de un objeto inanimado dejándolo seguro para su manipulación. Es importante mencionar que el pre-lavado o descontaminación es una de las principales tareas dentro de la limpieza de los artículos y antecede a cualquier otra tarea con ese fin. Este proceso se realiza sumergiendo el material (remojando) en una bandeja o recipiente perforado con detergente enzimático (de acuerdo al tiempo recomendado por el fabricante); pasando luego el material por el chorro de agua. Así, se logra la remoción y disminución de la biocarga por arrastre sin manipulación alguna para que el operador pueda realizar la limpieza manual en forma segura.



Algo que no podemos dejar de mencionar es que en realidad, casi siempre el material utilizado en un procedimiento o en una cirugía no es conducido a la Central de Esterilización (C.E.) inmediatamente.

Esto da como resultado que la biocarga (sangre, materia orgánica u otros) se seque y dificulte aún más el lavado si es que este no se lleva a cabo con el debido pre-lavado. Por ello se recomienda que si fuera posible se realice la descontaminación o el pre-lavado, en la misma área donde se utiliza el material y luego este sea conducido a la C.E. en los recipientes adecuados.

#### • **Lavado de material<sup>15</sup>**

Los artículos una vez clasificados y pre-lavados (descontaminados) serán llevados al lavado propiamente dicho, teniendo en cuenta sus características y usos.

Lavado de artículos de material metálico: Cubetas, tambores, semilunas, lavatorios, etc.

Al realizar el lavado manual:

- ✓ Se deben retirar restos de cinta o tape.
- ✓ Deben colocarse los materiales en la poza con detergente enzimático, estableciendo el tiempo y la dilución de acuerdo a las indicaciones propias del producto.
- ✓ Deben enjuagarse con abundante agua, eliminando todo residuo de la solución del detergente.
- ✓ Debe realizarse un último enjuague.
- ✓ Debe cumplirse con el escobillado correspondiente si fuera necesario.
- ✓ Deberán secarse los materiales con un paño limpio.

En el lavado mecánico deben respetarse las indicaciones propias del equipo de lavado, cuidando de no llenar la cámara con instrumental para evitar problemas con el cerrado de puertas.

Lavado del instrumental quirúrgico (pinzas, tijeras, etc.)

Antes de proceder al lavado, hay que revisar minuciosamente el instrumental recepcionado de acuerdo a la descripción del mismo. (Número de piezas y estado de conservación de las mismas).

Es necesario abrir las pinzas y desarmarlas si fuera necesario.

Debe colocarse el instrumental ordenadamente. Comenzando por el más pesado al fondo del recipiente metálico o de plástico perforado

En el caso de realizar el lavado manual:

- ✓ Colocar el instrumental en una bandeja perforada y sumergirla dentro
- ✓ de un lavatorio que contenga el detergente enzimático para su
- ✓ descontaminación. Dicho lavatorio estará ubicado en la poza de lavado.
- ✓ Luego llevar la bandeja bajo el chorro de agua para eliminar el máximo de biocarga.
- ✓ Proceder al escobillado del mismo, enfatizando especialmente las cremalleras y los espacios internos de las pinzas.
- ✓ Enjuagar con abundante agua, eliminando así todo residuo de la solución del detergente.
- ✓ Realizar un último enjuague.
- ✓ Secar los materiales con un paño limpio.

En el lavado mecánico, se colocarán las bandejas perforadas en el lavador 1 desinfectador de instrumental y se prenderá el ciclo automático, el mismo que varía de acuerdo a cada marca de equipo.

Una vez terminado el período de lavado manual o mecánico, el instrumental será colocado en la mesa de secado. Luego, será llevado por la ventana de paso hacia la zona limpia o azul para su preparación, mantenimiento y empaque.

Lavado del material de polietileno, goma, plástico y látex 16

- ✓ Al realizar el lavado de material de polietileno, goma plástico y látex debemos seguir los siguientes pasos:

- ✓ - Retirar si los hubiera los posibles restos adheridos a las superficies (como por ejemplo residuos de esparadrapo), con un algodón impregnado de bencina blanca.
- ✓ - Luego sumergir el material en detergente enzimático. En el caso de material tubular, hacer uso de una jeringa de 60 cc. con punta de cono o asepto jeringa para llenar todo el lumen con la solución.
- ✓ - Retirar y enjuagar con abundante agua. Si es posible utilizar pistolas de agua a presión o caños especiales a presión en forma de cono con diferentes medidas o diámetros (manifold) para lavar el lumen de sondas, alargadores, conectores, corrugados, etc.
- ✓ - Realizar el último enjuague del material con agua.
- ✓ - Dejar escurrir al medio ambiente y luego secar. Si es posible utilizando fluido de aire comprimido (el menos costoso) o cámaras secadoras de corrugados con aire filtrado.

Cabe señalar que en la actualidad existen lavadoras especialmente diseñadas para el lavado de material o equipos con lúmenes tales como los endoscopios, broncoscopios, etc.

En cuanto a los guantes de látex, no se recomienda ni se menciona el proceso de limpieza de ellos debido a que en los últimos años, diversos estudios de costo-eficacia y costo- efectividad han demostrado el alto costo de su reprocesamiento. Más aún si se toma en cuenta las características del reprocesamiento mecánico y el hecho de que este insumo no ha sido fabricado para el reúso<sup>17</sup>.

Lavado del material de vidrio de frascos y jeringas.

Para el lavado del material de vidrio se procederá de la siguiente forma:

- ✓ Sumergir este en una solución con detergente enzimático.
- ✓ Al realizar el lavado manual se debe tener en cuenta que al limpiar el interior del frasco, debería usarse una escobilla del tipo usado con los biberones o hisopos de acuerdo al tamaño requerido.

- ✓ Enjuagarse repetidas veces bajo el chorro de agua corriente.
- ✓ Secarlo por fuera con un paño y jamás secar con paños de género su interior, evitando así la intromisión de cuerpos extraños como pelusas
- ✓ u otros.

### **Secado de Material.**

El secado del instrumental, de los equipos y de otros artículos de uso hospitalario, constituye parte fundamental durante el proceso de la limpieza. Para realizar este es necesario tener en cuenta el grado de humedad de los artículos, ya que podría interferir en los procesos de desinfección o esterilización. El secado puede ser manual y automático.

El secado manual debe realizarse con un paño o con aire comprimido. Para la segunda opción, se debe contar con un tubo específico para cada lumen.

La principal ventaja del secado automático radica en su velocidad para llevar a cabo este proceso, reduciendo no solo el tiempo de trabajo, sino los costos derivados de este.

En la actualidad se cuenta con cámaras especiales para secado de tubuladuras y corrugados en un ciclo que puede durar aproximadamente 25 minutos a 2 horas, dependiendo del tipo y la cantidad de materiales a secar.

Recomendaciones para la limpieza profunda de material con acumulación de suciedad, materia orgánica y otros.<sup>18</sup>

Los instrumentos que tienen lumen, bisagras, articulaciones y ranuras corren un riesgo mayor de acumular suciedad o materia orgánica, por lo que se recomienda la inmersión de estos en detergente enzimático un mayor tiempo del usual (en horas).

Si el instrumental de acero quirúrgico acumula materia orgánica carbonizada por efecto de la esterilización por calor, barnices, minerales o manchas de óxido, es recomendable el uso de una solución removedora de óxido y corrosión especial para acero quirúrgico, la

misma que tiene como principio activo el ácido fosfórico y el éter propyl glicol. Se recomienda asimismo, programar esta actividad según convenga a la necesidad del material.

#### • **Validación de la limpieza**

El proceso de validación de la limpieza se puede dar mediante la verificación del cumplimiento de las guías de procedimientos (protocolos), la inspección visual después del proceso y la presencia de la implementación de sistemas de irrigación de agua.

La validación del proceso de limpieza se presenta de modo subjetivo al no ser posible visualizar la biocarga (definida como el número y tipo de microorganismos viables que un artículo puede contener luego de la limpieza) de cada artículo y por cada procedimiento de limpieza. Por ello, es importante adoptar protocolos de limpieza buscando la estandarización para la validación de este proceso.<sup>19</sup>

Al validarse las Guías de Procedimientos (protocolos), deben incluirse claramente datos acerca de la dilución de uso de los productos, el tiempo de inmersión, el modo de enjuague y la técnica a usar para desarmar los artículos e instrumentales.

Además, una parte importante para la validación de la limpieza es la inspección visual después del lavado, cuando el usuario observara atentamente si existe la presencia de cualquier signo de suciedad particularmente en las cremalleras. Si hubiera alguna duda al respecto, consideramos útil el uso de una lupa.

Otro requisito indispensable para la validación de la limpieza, es que a zona roja esté implementada con sistemas de irrigación de agua para los artículos con lúmenes a través de dispositivos a presión. Se sabe que sin ellos no se podría llevar a cabo una limpieza óptima y segura.

Adicionalmente existen controles químicos que validan la eficacia de la limpieza mecánica. Estos son el test de suciedad visible y el test de desinfección<sup>20</sup>. El test de suciedad visible utiliza un reactivo en polvo que al ser mezclado con agua simula la sangre. Este reactivo es

aplicado a los instrumentales para visualizar posibles residuos de materia orgánica.

## **B) PREPARACIÓN Y EMPAQUE DE MATERIALES**

Los artículos una vez procesados en la zona roja (contaminada), serán llevados a través de la ventana de paso a la zona azul (o limpia) de acuerdo a la condición y el uso para su preparación. Esta etapa comprende la inspección y verificación de los artículos, la selección del empaque, el empaque propiamente dicho, el sellado, la identificación del paquete y la evaluación del mismo.

### **b.1 Inspección y Verificación de los Artículos**

La inspección y verificación de los artículos deberá preceder a la etapa de preparación para detectar fallas del proceso de limpieza, así como las condiciones de integridad y funcionalidad de los artículos.

Para cumplir con esta actividad y evitar que los materiales se contaminen garantizando que ellos estén en perfectas condiciones de uso, el personal deberá usar gorro, tener una buena iluminación ambiental y disponer de lubricantes y una lupa.

Se deberá realizar la inspección visual de cada artículo observando fallas del proceso de limpieza, corrosión y otros daños como podrían ser quebraduras del artículo, por ejemplo.

También se deberá realizar la inspección funcional de cada artículo, verificando el corte de tijeras, encaje de dientes en el caso de pinzas de disección, sistema de traba en cremalleras de pinzas hemostáticas y sus condiciones de lubricación. Se retirarán los artículos que no estén en condiciones de uso, reemplazándolos en el menor tiempo posible.

### **b.2 Prácticas Recomendadas:**

- Utilizar la técnica de lavado de manos clínico antes de realizar esta actividad. Mantener la mesa de trabajo en buenas condiciones de higiene y orden.

No emplear una sustancia oleosa para lubricar.

Evitar que esta actividad la realice un trabajador que sea portador de alguna lesión dermatológica.

### **C) EMPAQUE**

El empaque debe ser seleccionado de acuerdo al método de esterilización y al artículo a ser preparado.

El empaque o envoltorio permite la esterilización del artículo, asegura la esterilización antes y en el momento de uso y además favorece la transferencia del contenido mediante una técnica aséptica.

#### **c.1. Selección del empaque.**

Los empaques deben reunir las siguientes características<sup>22</sup>:

- El empaque debe ser compatible con el método de esterilización y resistir las condiciones físicas.
- Debe permitir la penetración y remoción del agente esterilizante.

Mantener la integridad del paquete (durabilidad).

- Resistir la humedad y las roturas.
- Ser flexible para facilitar su manipulación.

Proteger el contenido del paquete contra daños físicos (vida de estantería por ejemplo).

- Ser libre de residuos tóxicos (tales como colorantes y almidón).
- Evitar la liberación de fibras o partículas.
- Ser barrera microbiana.
- Ser compatible con las dimensiones, peso y configuración del - artículo.
- Ser económico y fácil de encontrar en el mercado.

#### **c.2 Tipos de Empaques**

- **Tejido de algodón:** Indicado para la esterilización en autoclave.

Su textura debe tener un tejido mínimo de 40 hilos por cm<sup>2</sup> y ser de campos dobles. La presentación en algodón de 140 hebras P.S.I. (bramante); Poliéster, 180,240 (drill), 270,280 hebras (algodón o tela tipo Jean).

La principal desventaja es la dificultad para monitorear el desgaste del

tejido, ya que luego de repetidas lavadas se ocasionan micro y macro roturas de las fibras así como variaciones en su propiedad de repelencia a los líquidos, interfiriendo con el período de validación del artículo. Además, al no ser impermeables, no puede verse el contenido y liberan pelusas.

Es recomendable lavar la tela antes de ser utilizada para retirar el almidón, así como lavar después de cada uso para remover la suciedad y realizar controles frecuentes de permeabilidad con agua, controlando el tiempo de penetración y comparándolo con los nuevos para establecer el número máximo de reprocesamiento.

Según los estándares de la Asociación de Enfermeras.

Especialistas en Sala de Operaciones (AORN, 1994) los tejidos de algodón deben ser mantenidos a temperatura ambiente (18° C a 22° C) con una humedad relativa de 35% a 70%.

- **Papeles.** La tecnología de papeles destinados a empaques de esterilización ha evolucionado mucho en los últimos años, Veamos:

**a) Papel de grado quirúrgico:**

Este papel es permeable al vapor o a la esterilización por Óxido de Etileno (ETO) e impermeable a los microorganismos. Resiste temperaturas de 160° C y no contiene colorantes, por lo tanto es importante mencionar especificaciones técnicas como:

- Porosidad controlada (0.22tJ de diámetro).
- Resistencia a las perfusiones.
- pH entre 6 a 7.
- Cantidad máxima de almidón 1.5%.
- Este tipo de papel permite la absorción del agua en dos fases
- con un máximo 30 g/m2.humedad máxima de 7%.
- El máximo porcentaje de colorante es de 0.05%.
- Repelente a líquidos y a algunos alcoholes.
- No desprende pelusas.
- Excelente resistencia al desgarre y las roturas.
- Es atóxico.



**b) Papel crepado:** Es producto de una de las más recientes tecnologías y se presenta como una interesante alternativa al tejido de algodón. Está compuesto en un 100% por pulpa de celulosa de madera en un rango de 60 g. tratada en crepado o crepamiento lo que le da un aspecto similar al textil. Es resistente a temperaturas de 150° C por 1 hora y sus principales características son:

- Eficiente para la esterilización por vapor, ETO, formaldehído (FO) y radiación.
- No posee estática ni pelusas.
- Tiene porosidad controlada.
- Alta eficiencia en filtrado, constituyendo una segunda
- barrera efectiva contra la penetración de microorganismos.
- Es impermeable y repelente al agua.
- Es atóxico.
- Es flexible con facilidad para amoldarse al producto indicado.

**e) Papel Kraft (papel corriente):** Papel fabricado para objetivos que no son exactamente los de esterilización. Si bien se utilizaron ante la falta de empaques ideales en el mercado, hoy está en desuso en razón de la irregularidad e inconsistencia en su presentación, ya que después de haber pasado cualquier método, este se torna frágil en cuanto a la resistencia física y no cumple con una de las principales características para validarlo como eficaz en el proceso de esterilización.

**d) Papel o filmes transparentes (combinación papel - plástico):**

Los más utilizados son los compuestos de polietileno, polipropileno, biorientado, poliéster, nylon o poliamida, polivinílico, poliestireno, acetato de celulosa y surlyn. Al utilizar éstos debemos verificar su resistencia al trabajo, espesura y resistencia de la lámina. La gran ventaja que presentan es que permiten la visualización del contenido del paquete.

**e) Tyvek:** Son polímeros sintéticos como el que contiene un recubrimiento de polietileno, polipropileno o poliolefinas (lado opaco) que derretidos al calor se convierten en largas fibras de plásticos que luego son unidas en capas por presión. Es compatible con la mayoría de los procesos de esterilización:

Vapor, ETO, Plasma de Peróxido de Hidrógeno y FO; soporta altas temperaturas (121° C) y presenta además una alta resistencia a la tracción y perforación constituyendo excelente barrera microbiana. Su utilización es limitada.

**f) Cajas Metálicas, Aluminio o Contenedores:** Estos tipos de empaques sólo pueden ser utilizados para esterilizar al calor seco.

Hoy en día están en desuso.

Si las cajas metálicas son perforadas o fenestradas, se pueden utilizar para la esterilización al vapor, pero tienen que ser recubiertas por otro empaque. Aún con estas desventajas, ellas son durables, seguras para el almacenamiento, disminuyen la carga de desperdicios y protegen el instrumental. Existen contenedores con filtro y otros que son pesados. En cuanto a desventajas, tienen un mayor peso, necesitan mayor espacio para su almacenamiento y manifiestan un considerable costo inicial.

**g) Vidrios Refractarios:** Más conocidos como pirex (término que en realidad es una marca de fábrica), resisten altas temperaturas y se utilizan para esterilizar líquidos o aceites en estufa o autoclave.

**h) Polipropileno No Tejido:** Papel fibra no tejido utilizado para las tecnologías de vapor, ETO, Peróxido de hidrógeno y autoclave con FO.

### **c.3 Técnica de Empaque:**

"La forma y técnica del empaque de todo artículo debe garantizar y mantener el contenido estéril durante el almacenamiento y transporte"<sup>24</sup>.

Una técnica adecuada de empaque, brinda una adecuada protección, identificación y mantenimiento de la esterilidad, además facilita el transporte, el manejo por el usuario, la apertura y la transferencia del material estéril con técnica aséptica, permitiendo una utilización segura de este.

- Materiales utilizados en el empaque:

- Empaque a utilizar.
- Cinta adhesiva de control químico externo de acuerdo al método de esterilización a utilizarse.
- Cinta adhesiva para identificación del paquete (masking tape).
- Indicador o integrador químico interno.
- Gasa o protectores de instrumentos punzocortantes.
- Selladora en el caso de utilizar empaques mixtos o de polietileno.

Técnica o procedimiento:

- Posicionar el material diagonalmente en el centro del empaque.
- Colocar el indicador integrador químico interno en el centro del paquete.
- Doblar la punta que da a la persona que está preparando de tal manera que llegue al centro del paquete cubriendo el artículo.
- Luego realizar un doblez con la punta hacia fuera.
- Doblar los laterales hacia el centro del paquete en forma de sobre, siempre haciendo un doblez en la punta. Realizar el mismo procedimiento en el otro lado de modo que ambas cubran el artículo.
- Completar el paquete levantando la cuarta y última punta hacia el centro del paquete y fechar con cinta indicadora de proceso envolviendo todo el paquete. No se debe poner menos de 5 cm. de cinta de control.

En cuanto al tamaño del paquete:

Para ser sometido a esterilización por vapor (autoclave) el tamaño de los paquetes no debe de medir más de 28 x 28 x 47 cms.

Aunque si utilizamos paquetes de 25 x 25 x 20 cm., podemos disminuir el tiempo de exposición y el tiempo de secado. En cuanto al peso, no deben de superar los 4 Kg. a 5 Kg.

Cuando los materiales son sometidos a esterilización por calor seco, las cajas metálicas no deben contener más de 30 piezas. No es recomendable utilizar cajas de aluminio común, ya que éstas a altas temperaturas pueden desprender partículas de aluminio en el instrumental.

### **Sellado**

"El sellado de papel y láminas (filmes) de plásticos o polietileno debe garantizar el cierre hermético del empaque".

La finalidad del sellado hermético es mantener después de la preparación, esterilización, almacenamiento y distribución, la esterilidad del contenido de los paquetes antes y en el momento de uso.

Materiales y equipos usados en el sellado:

- Empaques mixtos o simples de polietileno.
- Cinta adhesiva de control químico externo.
- Control químico interno o integrador.
- Máquina selladora.

Recomendaciones prácticas:

- Observar las condiciones de integridad del paquete en cuanto a arrugas o áreas quemadas. Se regulará la selladora al nivel adecuado de temperatura para el sellado eficaz.
- Realizar el sellado dando al empaque un margen mínimo de 3 cm. de los bordes que permitan una apertura del paquete en forma aséptica.
- Es importante mencionar que existen dos tipos de equipos para sellar material esterilizado: los manuales y los automáticos.

### **c.4 Identificación del Paquete**

"Todo paquete debe presentar un control de exposición, una identificación o rotulado del contenido, servicio, lote, caducidad e

iniciales del operador"<sup>25</sup>: La adecuada rotulación del paquete permite una identificación de la carga, almacenamiento, período de caducidad y posibilidades de rastrear los paquetes esterilizados en caso ocurran problemas de orden técnico con el equipamiento o algún evento infeccioso atribuido a la falla del proceso de esterilización.

Se pueden usar para ello etiquetas adhesivas o cinta adhesiva (masking tape), código de barras o una etiquetadora manual. Cada institución debe establecer un sistema de registro de almacenamiento y distribución de los artículos y todos los usuarios deben conocer este sistema de registro.

### **c.5 Evaluación del Proceso de Empaque**

Los paquetes deben ser sometidos a una evaluación continua para verificar lo siguiente:

- La integridad del material de la capa externa.
- La integridad de los sellos.
- La identificación correcta.
- El viraje del indicador químico.
- La lectura de la fecha de vencimiento.

Todas las instituciones deberán establecer procedimientos de tiempo, personas (auditores externos) para evaluar el proceso del empaque.

## **D) ESTERILIZACIÓN**

La Esterilización es un proceso por medio del cual se logra la eliminación de todo microorganismo (incluyendo las esporas bacterianas) y 'puede obtenerse a través de una diversidad de métodos.

La esterilización debe ser aplicada a los instrumentos o artículos clasificados como críticos;

Los métodos de esterilización utilizados actualmente en el ámbito hospitalario pueden clasificarse en físicos y químicos.

## **D.1 Métodos de Esterilización Físicos o de Alta Temperatura**

**Esterilización por Calor Seco.** Toda material resistente al calor e incompatible con la humedad, debe ser esterilizado por calor seco.

Este sistema elimina microorganismos por coagulación de las proteínas de los microorganismos. Su efectividad depende de:

- La difusión del calor, .
- La cantidad de calor disponible y
- Los niveles de pérdida de calor.

A continuación presentamos una relación de tiempo - temperatura para la esterilización por calor seco.

Es importante señalar que el tiempo de exposición debe ser contabilizado luego de alcanzada la temperatura requerida y no desde la carga del esterilizador pues puede requerirse de un tiempo prolongado para alcanzar la temperatura de esterilización.

### **• Principios básicos para evitar fallas.**

A fin de evitar la ocurrencia de fallas en el proceso de esterilización por calor seco, es importante tener en cuenta:

- La validación del equipo y la eficiente calibración de los instrumentos.
- Una esterilización será eficiente cuando el punto más frío registre 170°C en exposición por dos horas. Por lo tanto el usuario deberá contar con información precisa.
- La selección del material desde el punto de vista de conductibilidad ' térmica. No esterilizar, ni utilizar textiles ni papel.
- La distribución de la carga observando que los paquetes no toquen las paredes y que entre cada paquete, haya espacio suficiente para conseguir una "buena circulación".
- La utilización de empaques adecuados. Como por ejemplo cajas metálicas, papel aluminio y frascos de vidrio refractario.

- **Validación del proceso de esterilización por calor seco.**

Asegurar que la esterilización por calor seco sea adecuada, segura y efectiva.

El proceso de validación por medio del cual se mostrará con evidencia la esterilización por calor seco, garantizará que esta se realice siempre de una misma forma y con una misma calidad.

La finalidad, es garantizar los parámetros preestablecidos para esterilizar por medio del, calor, seco.

- **Técnica y Material:**

La validación de este proceso consiste en cumplir etapas y criterios mínimos de evaluación que el usuario debe manejar.

Además es la evidencia documentada que aporta un alto grado de seguridad de este proceso en el. Que se tendrá en cuenta los siguientes aspectos:

**Calidad del equipo.-** Se verificarán las instalaciones eléctricas (voltaje), estructura, dimensión y ventilación.

- **Calidad de preparación.,-** Se verificarán que todos los componentes t' del equipo funcionen de acuerdo al Manual de Operación y a las instrucciones de mantenimiento. De igual manera, se hará una relación de los repuestos más comunes y del servicio técnico brindado.

- **Calidad del desempeño.-** Se verificarán parámetros físicos establecidos, tipos de empaques, tipos de carga y sus registros, los tipos de materiales (cantidad y volumen), la disposición dentro de la cámara de los materiales y la capacidad y adecuado uso de registros de los indicadores químicos.

## **D.2. Esterilización a vapor.**

Todo material resistente al calor compatible con la humedad debe ser autoclavado.

La esterilización a vapor es el procedimiento de esterilización más común (excepto para los materiales que no pueden resistir el calor y la humedad) creada por el proceso y al equipo que se utiliza se le denomina autoclave.

El mecanismo de acción del calor húmedo es por desnaturalización de las proteínas. La autoclave tiene la ventaja de producir un elevamiento de temperatura en forma rápida en cortos tiempos de esterilización y de no dejar residuos tóxicos en el material.

La eficiencia de (vapor como agente esterilizante depende de:

- La humedad,
- El calor,
- La penetración
- La mezcla de vapor y aire puro (y de otras impurezas que pudiera contener).

• **Tipos de esterilizadores a vapor.**

**a. Autoclaves de desplazamiento de gravedad o Gravitacional.**

En estos equipos el aire es removido por gravedad, ya que el aire frío es más denso y tiende a salir por un conducto colocado en la parte inferior de la cámara cuando el vapor es admitido. Este proceso es muy lento y favorece la permanencia residual del aire. Estos equipos varían en tamaño. Los hay desde modelos pequeños que se colocan sobre la mesa y son utilizados en clínicas y consultorios, hasta grandes unidades capaces de manejar carritos de carga de materiales.

**b. Esterilizadores de pre-vacío.-** Estos equipos tienen una bomba de vacío, o sistema de Venturi, para retirar el aire de la cámara rápidamente en forma de pulsos, de modo que el vapor ingrese a la cámara a mayor velocidad, mejorando la eficiencia del autoclave al eliminar las bolsas de aire e incrementar la velocidad del proceso, incluso cuando operan a la misma temperatura que los esterilizadores de desplazamiento de gravedad (121°C o 132° C). Constituye un sistema mucho más eficiente que otros.

**c. Las autoclaves instantáneas (flash).-** Son esterilizadores especiales de alta velocidad que generalmente los ubican entre las salas de



operaciones para procesar los instrumentos desempaquetados y para usos de urgencia extrema.

Estos esterilizadores operan a 134°C durante 3 ó 4 minutos,

- **Parámetros de control de autoclaves en general.**

Los parámetros de control 'Son la presión del vapor, el tiempo y la temperatura.

**a. Presión del vapor.-** Vapor saturado con un título de 0.95 (95% de vapor y 5% de condensado) y libre de impurezas, utilizando agua blanda o tratada.

**b. El tiempo y la temperatura.-** Estarán en relación directa con el grosor o el tipo de empaque definidos en los estándares establecidos por organismos internacionales.

Por ejemplo en las autoclaves gravitacionales y el material de superficie con empaque simple utilizaremos

121° C por 30 minutos

134°C por 15minutos

Y en el caso de material de empaque denso o doble utilizaremos:

121°C por 30 minutos

134°C por 25 minutos.

En las autoclaves de Pre-vacío, el material de superficie y empaque denso y doble debe usarse:

134° e por 4 minutos.

- **Componentes de una Autoclave Básica 27•**

Un esterilizador a vapor tiene los siguientes componentes principales:

**a. Recipiente de alta presión con tapa junta.-** El envase o recipiente sólido donde el agua se calentará en los equipos de vapor bajo presión se llama autoclave. El espacio donde se ponen los objetos a ser esterilizados se llama cámara esterilizadora. Para evitar escapes entre el recipiente y la tapa el esterilizador cuenta con una junta entre ambos.

Además tiene un mecanismo de cerradura con tornillos, o caso contrario, un sistema tipo bayoneta compuesta de autoclaves pequeñas y portátiles.

**b. Válvula de control de presión.-** La válvula de control de presión se encuentra sobre la base para mantener el nivel de vapor deseado.

De ser necesario, este permitirá el escape de cierta cantidad de vapor. En las unidades modernas este instrumento es un sensor de presión para el vapor y un sensor de temperatura para el calor.

**c. Válvula de seguridad.-** Es útil cuando existe la posibilidad que la válvula de control no funcione bien. Si ello ocurre, no habrá escape del vapor y este podría subir tanto que podría explotar. En ese caso, la válvula de seguridad permitirá el escape del vapor. En algunos países esta válvula de seguridad es obligatoria por ley.

**d. Mecanismo de expulsión del aire:** Llamado también el purgador.

Las autoclaves modernas están equipados con un sistema de expulsión de aire que opera mediante una pieza o fuelle relleno con una mezcla de agua y alcohol.

• **Proceso básico de la esterilización a vapor en autoclaves de desplazamiento por gravedad o gravitacionales.**

El proceso básico está sustentado en la eliminación de aire por desplazamiento por gravedad. Secuencialmente se dan los siguientes pasos:

**a. Calentamiento del agua y eliminación del aire.-** El agua se calienta hasta su temperatura de ebullición (es decir 100° C.)

Durante esta fase de calentamiento, el aire está siendo desplazado de la cámara. Para mejorar la eliminación del aire se deja que el agua hierva durante algún tiempo después que haya alcanzado los 100° C.

**b. Aumento de la presión.-** La temperatura aumenta hasta la temperatura de esterilización indicada. Cerrando la válvula se cierra el recipiente, permitiendo que la temperatura y la presión aumenten hasta el nivel requerido.

**c. Tiempo de esterilización** (fase de esterilización o mantenimiento).- Durante este tiempo, se mantienen la temperatura y la presión al nivel necesario para la esterilización. Por esto se conoce a esta fase como el tiempo de mantenimiento.

**d. Reducción de la presión a la presión atmosférica.**- Se abre la válvula reguladora de presión permitiendo que el vapor escape y baje la presión en espera que el ciclo termine.

e. Enfriamiento de la carga: Se abre la válvula que permite la entrada de aire del exterior a través de filtros hacia la cámara.

Esta apertura permite el enfriamiento y el secado del material.

• **Indicaciones del material a esterilizar por autoclave.**

**a. Textiles.**- (algodón, hilo, fibras sintéticas, etc.) La porosidad (el apresto) del tejido, puede dificultar el paso del vapor y la succión por la bomba de vacío. Por ello se recomienda en el caso de ropa nueva llevar a cabo un lavado previo a fin de disminuir este riesgo.

**b. Metales.**- (Instrumentales, lavatorios, semilunas, tambores, etc.)

El material metálico requiere un lavado y secado previo a la esterilización.

**c. Vidrios o cristal.**- En algunas ocasiones es preferible su esterilización por calor seco, pero es factible hacerlo también por vapor saturado.

**d. Líquidos.**- (Agua destilada y soluciones farmacológicas siempre que no alteren su composición). Como norma general, se tendrá en cuenta que el llenado del recipiente no debe sobrepasar los 2/3 de su capacidad total. (MINSA, 2002)

e. Gomas y plásticos termorresistentes.- El material debe estar limpio y seco, a fin de asegurar la eliminación de materia orgánica.

• **Factores que afectan la esterilización por auto-clave.**

Los factores que afectan la esterilización por autoclave son:

**a. La eliminación incompleta del aire en el esterilizador:** Esto produce la disminución de la temperatura afectando la esterilización. Las burbujas de aire, atrapadas en los paquetes actúan impidiendo la difusión y expansión del vapor. Esto ocurre por fallas en las bombas de vacío o en las autoclaves de desplazamiento por gravedad debido a la eliminación incompleta del aire.

**b. El vapor sobrecalentado:** Que puede afectar el poder microbicida debido a que pierde humedad y actúa en ese caso solo como aire caliente. Esto puede ocurrir porque el vapor no está en contacto con el agua desde la cual se forma. Es totalmente seco y no puede ser utilizado en autoclaves. Su temperatura sube rápidamente.

También el vapor saturado puede sobre calentarse por una rápida reducción de la presión (más de 50% en forma abrupta) manteniéndose mayor presión y temperatura en la camisa que en la cámara.

Otro motivo es por el resecamiento producido por su paso a través de materiales que tienen menos de 50% de humedad relativa.

(Como es el caso de algunos textiles que se almacenan a altas temperaturas.)

**c. La preparación inadecuada del material:** La preparación del material en relación con el tipo de artículos, empaque o envoltura, tamaño y disposición al interior de la cámara, también son factores importantes en la esterilización debido a que pueden afectar la eliminación del aire, la difusión del calor, el vapor y el precalentamiento de la cámara.

**• Validación del proceso de esterilización por vapor.**

La esterilización por calor húmedo debe ser validada para garantizar la seguridad, adecuación y efectividad del proceso.

El proceso de validación permitirá mostrar con evidencias la correcta esterilización por este método, garantizando que esta se realice siempre de una misma forma y con una misma calidad.

La finalidad es garantizar los parámetros preestablecidos para esterilizar por medio del calor húmedo. (MINSA, 2002)

### **Técnica y material:**

Esta validación se realizará verificando la calidad de los siguientes elementos:

- **Ambiente:** Se verificarán las instalaciones. Dentro del área física: la estructura misma, las dimensiones de climatización, la necesidad de una instalación de redes de vapor y aire comprimido. Con respecto a la instalación hidráulica, serán observadas la dureza del agua, las instalaciones eléctricas, el voltaje, los dispositivos de protección, la instalación con fuente propia y la calidad del vapor

Equipamiento: Se verificará la estructura de instalación de la autoclave, su adaptación física, la armonía, la ventilación próxima a las puertas de autoclave, las distancias mínimas entre paredes y el equipo correcto para facilitar el mantenimiento.

- **Operación:** Se verificarán la existencia de un Manual de Operación, la relación de repuestos más comunes, los datos que el servicio técnico ha registrado y un comprobante de certificación de funcionamiento del equipo.

Performance: Se evaluará la performance mediante la evaluación de la eficacia y la eficiencia. En Autoclaves de pre-vacío se chequearán 3 ciclos con el test de Bowie Dick, seguidos de 3 ciclos completos con control químico y biológico durante 3 días consecutivos con carga. En Autoclaves gravitacionales el test se realizará con la cámara vacía.

Un problema muy frecuente en nuestro medio (provocado tal vez por los presupuestos limitados), es que no se da un mantenimiento preventivo a las máquinas, ya que lo más común es esperar a que estas fallen.

### **D.3 Métodos de Esterilización de Baja Temperatura**

#### **D.3.1. Químicos - líquidos.**

**a. Peróxido de Hidrógeno.** Es un desinfectante muy poco utilizado por no existir comercialmente en el mercado nacional. En general, el peróxido de hidrógeno a una concentración del 6% es esporicida pero muy corrosivo cuando se utiliza en instrumentos delicados y endoscopios de fibra óptica.

**b. Ácido Peracético.** Este agente que puede considerarse como un derivado del peróxido de hidrógeno manifiesta una actividad microbiana conocida desde principios de siglo. Al respecto, hay que señalar la existencia de formulaciones recomendadas de ácido peracético con peróxido de hidrógeno que, en concentraciones altas (40%), es inflamable y que debe ser manipulado con extrema precaución pues constituye una solución muy corrosiva e inestable.

Puede usarse alternativamente para la esterilización de equipos en hemodiálisis.

Una nueva tecnología aprobada en 1999 por la FDA, es la combinación de ácido peracético al 35% con peróxido de hidrógeno y de soluciones neutralizantes que eliminan su efecto corrosivo.

Generalmente está indicado para material sumergible, sensible al calor a temperaturas que oscilan de 50° e a 56° e, a un PH neutro de 6.4 y a una concentración final de 0.2%, siendo ideal para materiales y piezas que requieran una rápida reutilización.

El ciclo puede durar entre 25 y 30 minutos. Asimismo cuenta con un sistema de controles o monitores químicos y biológicos.

Su principal desventaja consiste en que no se puede esterilizar ningún instrumento que no sea sumergible, como por ejemplo, los endoscopios flexibles con cabezales antiguos o algunas cámaras de vídeo que no sean sumergibles.

### **D.3.2. Químicos - gaseosos.**

La Esterilización con métodos químico-gaseosos, deberá realizarse en cámaras con ciclos automatizados que brinden seguridad al usuario.

### **D.3.3. Químicos - Plasma.**

- **Plasma De Peróxido De Hidrógeno.-** Este método usa peróxido de hidrógeno como precursor de plasma. El plasma que está considerado como un cuarto estado de la materia diferente al líquido, sólido y gaseoso, está compuesto por iones reactivos, electrones y partículas atómicas neutras. El peróxido de hidrógeno en su fase plasma tiene propiedades esterilizantes a bajas temperaturas. El equipo esterilizador opera mediante la inyección de peróxido de hidrógeno al 58% y por medio de emisión de energía de radiofrecuencia crea un campo electromagnético en la cámara generando plasma. En este estado se produce la esterilización. Posteriormente se corta la radiofrecuencia y se vuelve a la presión atmosférica por la introducción de aire filtrado.

El proceso completo tiene una duración aproximada de 75 minutos. En la actualidad se ha diseñado una cámara más pequeña por lo que el tiempo del proceso sería menor. En estas concentraciones y condiciones de uso, el peróxido de hidrógeno no es corrosivo para metales y es compatible con una gran cantidad de materiales.

Existe dificultad en la difusión de peróxido de hidrógeno en lúmenes menores de 1 milímetro de diámetro y mayores de 1 metro. Se recomienda no colocar ningún material que contenga celulosa, como es el caso del algodón, el papel y la madera.

## **D.4 Factores que afectan la eficacia de los Procesos de Esterilización**

Los factores que afectan la eficacia de los procesos de esterilización son el número de microorganismos, la materia orgánica, el tiempo, la temperatura, la humedad relativa y la estandarización de la carga.

**a. Número de microorganismos.** Este es un factor fundamental ya que es uno de los dos factores que miden la efectividad de los diferentes procesos de esterilización. El valor R o D (ver Anexo No.10) se refiere al tiempo necesario para que el método de esterilización logre la eliminación del 90% de los microorganismos.

Se utiliza en función de la evaluación de los diferentes métodos.

- **Materia orgánica (S).** La presencia de materia orgánica dificulta la eliminación de los microorganismos pero es uno de los factores fácilmente modificables.

- Estos dos factores Coy S justifican la importancia de la LIMPIEZA antes de la esterilización, para garantizar siempre una disminución de riesgos que afecten dicho proceso.

- **Tiempo.** Es otro de los factores por medio del cual se evalúa la función de los métodos de esterilización. El valor F (Anexo No. 10) es el tiempo necesario para que una suspensión a temperatura de 121° C elimine todas las esporas bacterianas. También es utilizado como valor de referencia en la evaluación de los métodos de esterilización.

Temperatura. Al aumentar la temperatura durante un proceso específico de esterilización, su efectividad aumenta pues cuando esta es superior a la temperatura óptima de crecimiento de un microorganismo generalmente provoca la muerte de este.

- **Humedad relativa (HR).** Se define como la fracción de presión de vapor de agua en un sistema con respecto a otro sistema con la / máxima presión (saturado 100%) y a la misma temperatura. A mayor humedad relativa, mayor contenido de agua en las células o esporas y mejor resultado final de esterilización. Es decir, más rápido.

- **Estandarización de la carga.** Los paquetes deben tener las medidas (28 x 28 x 47 cm.) y los envoltorios normados internacionalmente. La carga a esterilizarse es muy variable.

Puede cambiar con respecto" al número de instrumentos, volumen de carga, tamaño de los instrumentos y contenido de los paquetes.



Es importante estandarizar los procesos de esterilización según los diferentes artículos de la carga ya que la efectividad del método puede variar en función de los artículos.

#### **D.5 Validación del Proceso de Esterilización**

Es el procedimiento documentado de una evidencia en relación a los equipos y su operación. Debe asegurar un adecuado nivel de esterilización (SAL Sterilization Assurance Level) para que el proceso específico genere un producto o servicio de acuerdo con su especificación predeterminada y en conformidad con las características de calidad establecidos. (MINSA, 2002).

#### **D.6 Componentes de la Validación de la esterilización:**

- **Auditoría.**

Demuestra, documenta y verifica que los equipos cumplen con las especificaciones de funcionamiento diseñadas luego de su instalación en el lugar de uso.

- **Certificación de Funcionamiento.**

Demuestra que el equipo, luego de su revisión producirá productos aceptables cuando son operados de acuerdo a las especificaciones del proceso.

En ello se tendrá que demostrar:

- ✓ Certificación del equipamiento.
- ✓ Prueba de eficacia del equipamiento.
- ✓ Monitorización de la rutina de operación de los equipos.
- ✓ Validación si se identifica una alteración de la rutina.

#### **E) CONTROLES DE ESTERILIZACIÓN**

Para asegurar la calidad del procedimiento y método, es indiscutible el uso de indicadores para monitorizar la esterilización. Éstos se clasifican en tres grupos:

Monitores físicos, Indicadores químicos e Indicadores biológicos

## **E.1 Monitores Físicos**

Son elementos de medida incorporados al esterilizador, tales como termómetros, manómetros de presión, sensores de carga, válvulas y sistemas de registro de parámetros, entre otros.

Permiten visualizar si el equipo ha alcanzado los parámetros exigidos para el proceso. En la actualidad muchos equipos tienen un microprocesador que imprime las características del proceso en todas sus etapas, sin embargo estos monitores pueden presentar errores o no reflejar lo que ocurre realmente con el proceso.

Esto es especialmente cierto debido a la existencia de otros factores que afectan la esterilización, como son el tamaño de la carga y la presencia de materia orgánica no detectados por los monitores físicos. Los monitores físicos son de gran utilidad, pero no suficientes como indicadores de esterilización. Además deben ser calibrados periódicamente para garantizar la información que proporcionan.

## **E.2 Indicadores Químicos**

### **E.2.1. Indicadores De Proceso - Cinta Adhesiva - Clase I.**

Son cintas adhesivas impregnadas con tinta termoquímica que cambia de color cuando es expuesta a una temperatura determinada.

Tienen como finalidad demostrar que el artículo fue expuesto al proceso de esterilización y distinguir entre artículos procesados y no procesados. Estos dispositivos están basados en reacciones químicas y son sensibles a los parámetros de los diferentes métodos de esterilización (por vapor saturado, temperatura y tiempo). Se presentan en forma de tiras de papel impresos con tinta y otros reactivos no tóxicos que cambian de color cuando se cumplen los requisitos establecidos para el proceso.

Es importante recalcar que dichos productos viran si se cumple un elemento clave como por ejemplo, la temperatura y no necesariamente los tres elementos mencionados a la vez.

Estos controles pueden ser internos y externos. Los controles internos se colocan en el interior de los paquetes, siendo su principal ventaja proporcionar información inmediata de los resultados aunque no constituyan a ciencia cierta prueba de esterilidad. Mientras que los controles externos, indican que el proceso ha sido sometido al control de esterilización, sin que lleve implícito la eficacia del mismo.

Estos controles se presentan como cintas adhesivas.

Los indicadores químicos son diferentes de acuerdo al proceso utilizado (calor seco,--calor húmedo o gas) y se deben seleccionar de acuerdo a los parámetros que se requieren medir. (MINSA, 2002)

### **E.2.2. Indicador Específico - Test De Bowie Dick - Clase 11.**

Es un método para evaluar la eficacia del sistema de vacío del autoclave de pre-vacío, cuya finalidad consiste en demostrar la ausencia de aire u otros gases no condensados en la cámara de esterilización que puedan impedir la rápida y uniforme penetración del vapor en el interior de la carga.

El paquete de prueba estará formado por paños o toallas de algodón puro doblado de forma que finalmente alcancen la medida de 22 x 30 x 25 cm. y un peso aproximado de 6.5 Kg. En el centro del paquete se colocará una hoja de prueba Bowie-Dick y todo tendrá su envoltorio correspondiente. Este paquete se colocará en la parte inferior de la cámara, cerca de la puerta y en posición horizontal (La hoja paralela a la base del esterilizador).

Se realizará un ciclo de 134° C con tiempo de exposición entre 3.5 a 4 minutos, (Rutala, 1996, AORN 1994, Scali 1997). Al final del ciclo se retirará el paquete y se interpretarán los resultados. En una prueba correcta el indicador habrá virado hacia otra tonalidad de manera uniforme y en toda su extensión. Una prueba incorrecta se manifiesta por un color más tenue que el indicado por el fabricante o por la aparición de manchas o zonas de distinto color o densidad.

En la actualidad existen paquetes de fábrica que reemplazan al mencionado antes.

**Aspectos críticos:** el test indicara una esterilización incorrecta (positivo) deberá ser repetido. Si se confirma esto, debe interrumpirse la operación del equipo y solicitar asistencia a mantenimiento (Revisión de purgadores, solenoides y bomba de vacío). Después de la revisión, se volverá a tomar el test para corroborar su funcionamiento.

#### **E.2.3. Indicador De Parámetro Simple - Clase 111.**

Es un indicador de parámetro único. En este caso, solo nos indica que el paquete estuvo expuesto a una determinada temperatura, según la Asociación para el Avance en Instrumentación Médica (AAMI, 1994).

Se realiza para, la verificación de la temperatura durante el proceso de esterilización (temtube).

Es importante mencionar que en la actualidad, ya existen nuevos indicadores y estos están entrando en desuso en nuestro medio.

#### **E.2.4. Indicador Multiparamétrico- Clase IV.**

Es un tipo de indicador de múltiples parámetros mínimos (tiempo y temperatura) del proceso de esterilización. Consiste en una tira de papel impregnado con tinta termocrómica, que cambia de color cuando ha sido expuesta a las condiciones mínimas necesarias del método.

#### **E.2.5. Indicador Integrador- Clase V.**

Son indicadores designados para reaccionar ante todos los parámetros críticos del proceso de esterilización en autoclave (temperatura, tiempo, calidad del vapor) dentro de un intervalo específico del ciclo de esterilización. Estos indicadores son mucho más precisos que los de clase IV. Ellos se deberán de utilizar dentro de cada paquete como indicador interno

#### **E.2.6. Simuladores Indicadores De Verificación De Ciclos - Clase VI.**

Son conocidos también como indicadores de simulación designados para reaccionar a todos los parámetros críticos, dentro de un intervalo específico de ciclos de esterilización también específicos.

Funcionan cuando el 95% del ciclo específico ha concluido. Su desempeño y lectura es similar a la de los indicadores de tipo integrador, clase V.

### **E.3 Indicadores Biológicos (IB)**

Son preparados que contienen una carga suficiente de microorganismos de alta resistencia (*Bacillus subtilis*, *Bacillus / stearothermophilus*, *Niger* y otros) a la esterilización y cuya destrucción, al ser sometidos a un ciclo determinado, indica que esta se ha desarrollado satisfactoriamente.

Los controles biológicos son en la actualidad el único medio disponible para confirmar la esterilización de un artículo o para determinar la efectividad del proceso de esterilización. Están diseñados de tal manera que la lectura e interpretación sea muy fácil y rápida para confirmar la presencia o ausencia de microorganismos viables después del proceso de esterilización.

Estos indicadores se deben introducir al interior y en el punto medio de los paquetes más grandes y más pesados de la carga. Deben usarse diferentes controles en los distintos ciclos de cada equipo. Generalmente Una vez por semana como mínimo todos los métodos, (autoclaves, pupineles, EO, esterilizadores de Peróxido de hidrógeno y FO) en cada carga de implantes y cada vez que se repare un equipo.

La desventaja de estos indicadores es el tiempo de espera por los resultados, ya que la lectura se realiza a partir de las primeras 12 horas y con un máximo de 72 horas.

Procedimiento básico de uso de indicadores biológicos:

1. Colocar en el centro de un paquete (ropa quirúrgica) un indicador biológico, rotulando su posición, lote de carga, fecha y número de autoclave, con carga completa en un ciclo normal de trabajo.
2. Después, ubicar el paquete en la parte central de la cámara y comenzar el ciclo.

3. La frecuencia de uso puede ser diaria (AAMI 1994, AORN 1999), o semanal (CDC 1985).
4. Después de terminado el ciclo, se procederá a llevarlo a la incubadora a 56°C para autoclave (*Bacillus stearothermophilus*), y a 3rC para óxido de etileno (*Bacillus subtilis*) rompiendo el frasco interno al colocarlo dentro de la incubadora.
5. A las 48 horas, registrar los datos. Los resultados NO cambiarán de color según el protocolo previo EO (verde), autoclave (violeta) lo que se traduce en proceso de Esterilización correcta o adecuada (resultado NEGATIVO).
6. Si el proceso de esterilización fuera inadecuado, el IB cambiará al color amarillo (resultado POSITIVO) lo cual nos indica que los bacilos crecieron. En ese caso, reportar e inmediatamente investigar rastreando todos los paquetes para su reprocesamiento.
- 7.

## **F) ALMACENAMIENTO / DISTRIBUCION DEL MATERIAL 31**

El almacenamiento de los artículos estériles debe realizarse en un lugar que evite los riesgos de contaminación, y favorezca el movimiento e identificación rápida y fácil de los artículos.

El adecuado almacenamiento del material se verá reflejado en la MANTENCIÓN DE LA ESTERILIDAD.

La eficacia de esta etapa del proceso de esterilización, creará en la institución un impacto de ahorro reflejado en el costo, gasto de empaques, tiempo empleado por el personal, así como ciclos de los equipos de esterilización. Se obviará la reesterilización sin fundamento y de esta manera, rebajando la carga de trabajo, se conseguirá un mejor manejo del inventario y evidencia de elementos con esterilidad reciente.

### **F.1 Características Recomendadas para el área de Almacenamiento**

El área de almacenamiento es una zona restringida (de poco tránsito), solo empleada por el personal autorizado.

- Se ubica adyacente al área de esterilización y es exclusiva para el almacenaje de material esterilizado. Debe estar ubicada a continuación de la sala de máquinas de la que será aislada para evitar un ambiente excesivamente húmedo y caluroso.

Debe ser un ambiente libre del polvo, con superficies lisas y lavables.

- Deberá equiparse con estantes o armarios cerrados, de cómodo acceso y fácil visibilidad de los materiales. Estos armarios también servirán para almacenar los artículos que no circulan con frecuencia (de baja rotación) además de canastillas y carros para el transporte del material. La recomendación es que no deben ser de madera.

- Equipada con estantes abiertos para el material de alta rotación.

- Los paquetes deben colocarse de forma que sea fácil rotar su uso y estar protegidos de las corrientes de aire. Asimismo, no deben colocarse debajo de las rejillas del aire acondicionado. Las estanterías y cestas metálicas no deben tener picos, ni aristas que puedan desgarrar las envolturas.

- Todo almacenamiento de los objetos estériles debe efectuarse al menos 20 a 25 cmts. Arriba del piso y de 40 a 50 cmts. Por debajo del techo y guardando de 15 a 20 cmts. Del lado externo de la pared.

- La temperatura del ambiente debe mantenerse entre 18° C y 20° C.

La humedad entre 35% y 55% pues el exceso de humedad afecta la envoltura del material aumentando su permeabilidad y el intercambio de aire (10 recambios x hora).

- En esta zona no debe permitirse la presencia de cañerías de vapor, agua potable o aguas residuales.

- Se dispondrá de un nivel de iluminación adecuado.

Recomendaciones prácticas:

1. Los artículos deben ser manipulados de forma cuidadosa y el menor número de veces posible.

2. Registrar el movimiento de entrada y salida de los artículos.

3. Efectuar inventarios periódicos de los artículos almacenados de reserva (cantidad suficiente).

4. Después de la esterilización, los paquetes deberán permanecer a temperatura ambiente antes de almacenarse para evitar la formación de cualquier condensado de vapor en los armarios.
5. Establecer la frecuencia de limpieza de esta zona.
6. Guardar y distribuir los paquetes obedeciendo el orden cronológico de sus lotes de esterilización, tratando en lo posible que los lotes antiguos salgan antes que los nuevos. En este caso se empleará una regla básica: P.E.P.S "EL PRIMERO EN ENTRAR ES EL PRIMERO EN SALIR". (Según la AORN, AAMI).

## **F .2. Del Vencimiento de los Artículos Esterilizados (VIDA ANAQUEL)**

La VIDA ANAQUEL es el tiempo máximo que un paquete estéril puede estar almacenado. Se sabe que la designación del tiempo de esterilidad de los artículos esterilizados es un suceso dependiente o un evento relacionado con las condiciones de almacenamiento y empaque (JCAHO 1996, AAMI1995). Un evento puede destruir o comprometer la barrera del material de empaque.

(Ejemplo: El empaque está húmedo).

La AAMI (Asociación Americana de Instrumentación Médica), y AORN (Asociación de Enfermeras de Quirófanos), recomiendan siempre utilizar la práctica del "evento relacionado".

La duración del material estéril está relacionada con múltiples factores como son el tipo de empaque y el método de esterilización utilizada y esto último está asociado a eventos que dependen de los siguientes factores:

- El tiempo.- Que se controla fácilmente al colocar la fecha de expiración sobre el paquete.
- La calidad del material del empaque.

Las condiciones internas del almacenamiento.

Las condiciones del transporte.

- Las prácticas de manipulación de los artículos estériles.



En cuanto al almacenamiento, debemos también tomar en cuenta que los estantes cerrados son para almacenar aquellos artículos o paquetes que tengan baja rotación y en los estantes abiertos aquellos artículos o paquetes que tengan una alta rotación.

Los eventos o factores que comprometen la esterilidad o evento relacionado son:

**a. Manejo y transporte.**- Por ejemplo en el caso que el artículo caiga y que tenga compresión.

**b. Bodegaje.**- En el caso en el cual el bodegaje tenga contaminación microbiana y esté expuesto a movimientos de aire, tráfico, inadecuada localización, altas temperaturas y alta humedad.

**c. Presentación del artículo estéril.**- Esto se refiere al manejo de la técnica aséptica con relación al paquete ¿Cómo es abierto? y ¿Cómo es presentado?

**d. Evidencia visual del deterioro del empaque.**- Por ejemplo desgarró, agujeros, ruptura de los sellos y cierres, humedad, empaque ajado, etc.

En el caso de haber utilizado los diferentes métodos de esterilización y poder darle una fecha de expiración a los artículos debemos tener en cuenta que:

En todos los artículos esterilizados por autoclave debe utilizarse doble empaque, género o textil y papel de fibra no tejida. Una vez frío y estéril, se colocará en los anaqueles respectivos. De no contar con ello se colocará un cobertor de plástico debidamente rotulado como "NO ESTÉRIL". La fecha de vencimiento será de seis meses, tiempo de vida previo a un análisis de la situación de cada institución.

- Para artículos esterilizados en EO y FO utilice envoltorios de papel plástico y rotule una fecha de vencimiento de 6 meses.

Para los artículos esterilizados en peróxido de hidrógeno utilice empaques recomendados y establezca una fecha de vencimiento de 6 meses.

• **Factores que se deben tomar en cuenta para determinar si la integridad del paquete ha sido comprometida.**

- a) ¿Está el paquete libre de roturas, polvo excesivo, aceite o grasa?
- b) ¿Hay un indicador químico en el exterior del paquete?
- e) ¿La fecha de expiración ha caducado o se ha alcanzado?
- d) Si el sellado es al calor, ¿se ha mantenido el sello?

Para los períodos de almacenaje saludables cada institución debe establecer tiempos de almacenaje y condiciones.

El tiempo de almacenaje está afectado por el material de empaque utilizado.

La práctica de eventos relacionados y la vida anaquel, se sintetizan en:

- a) Ésta práctica reconoce que el producto debe mantenerse estéril hasta que algunos eventos lo contaminen (tales como roturas, humedad, caídas a superficies sucias como el suelo, etc.).
- b) En otro caso las fechas de expiración de 6 meses pueden ser usadas para asegurar un inventario y conservar espacio de almacenamiento.

Para cambiar el rotulado a la fecha de vencimiento, se debe proceder de la siguiente forma:

Primero realice un inventario de todos los artículos que no son usados durante 6 meses.

Los artículos esterilizados en enero, colóqueles como fecha de vencimiento julio. Para los artículos esterilizados en febrero, la fecha de vencimiento será agosto. Y así sucesivamente. De esta forma al supervisar los diferentes lugares de almacenamiento solo se revisarán 12 fechas en vez de 365.

Se reevaluarán los procesos de almacenamiento si,

- a) No se está llevando bien el almacenaje y los paquetes recién esterilizados están quedando encima y por lo tanto son los primeros que se ocupan.
- b) La cantidad de un mismo artículo solicitada es exagerada.
- e) Existen algunos artículos que probablemente no se usen nunca.
- d) Existen artículos esterilizados que nadie sabe para qué sirven.

Una vez que tenga estos pasos analizados y superados, analice:

1. En qué condiciones se pueden almacenar los artículos requeridos por cada servicio, procurando cumplir con las normas de bodegaje de acuerdo a lo mencionado anteriormente.
2. El análisis del cambio junto con el Comité de control de infecciones.
3. El análisis de costos con el cambio de empaque incluyendo el no reprocesar y el tiempo utilizado por el personal para este fin.

**Para realizar el cambio se definen las siguientes estrategias:**

- a. Definir los objetivos.
- b. Revisión de la literatura.
- c. Diagnóstico propio.
- d. Revisión de políticas y procedimientos existentes.
- e. Presentar propuestas y obtener la aprobación.
- f. Educación del grupo de trabajo y la de los usuarios de los servicios que se atienden.

**Contenido de la capacitación:**

- Revisar los procedimientos de empaque.
- Revisar los pasos para colocar los cobertores de polvo.
- Reforzar la importancia de la inspección visual.
- Repasar los conceptos de perforación, cortadas, abrasiones y sellos rotos.

**F .3 Condiciones Durante El Transporte**

Los artículos esterilizados deben ser transportados en carros de transporte cerrados o cubiertos con una repisa inferior cerrada.

Las cubiertas reusables de los carros de transporte deben ser limpiadas después de cada uso y tener un cierre hermético. Los carros deben ser lavados, secados y desinfectados antes y después del transporte del material estéril.

## **2.1.2 Prevención de complicaciones de la herida quirúrgica post Cesárea.**

### **Prevención de Complicaciones**

Es la disposición que se hace de forma anticipada para minimizar un riesgo, el objetivo es lograr que un perjuicio eventual no se concrete.

### **Concepto de Infección del sitio Quirúrgico**

**A.- Definición de la Infección del Sitio Quirúrgico,** Los criterios de Infección del Sitio Quirúrgico (antes denominada Infección de la Herida Quirúrgica) han variado ampliamente a lo largo del tiempo. Según la definición clásica de Ljungquist se consideraba una herida quirúrgica infectada aquella que desarrollaba una colección de pus (129). En 1980, en el proyecto SENIC (Study on the Efficacy of Nosocomial Infection Control) se definió la infección de la herida quirúrgica en base a los criterios de los CDC para el National Nosocomial Infections Surveillance System (NNISS) como sigue (92): - Infección incisional de la herida quirúrgica. Diagnóstico por cualquiera de las siguientes: 1.- Diagnóstico hecho por el médico. 2.- Drenaje purulento de la herida 3.- Fiebre y eritema, o separación de los bordes, o cultivo positivo, sin drenaje de pus. - Infección profunda de la herida quirúrgica. Diagnóstico por cualquiera de los siguientes:

**1.-** Diagnóstico hecho por el médico.

**2.-** Drenaje purulento por un tubo de drenaje, fístula o abertura natural del cuerpo.

**3.-** Pus encontrado al reoperar la zona. Se requería como condición previa que no debía existir un diagnóstico anterior de infección en la herida. En 1988 los CDC publicaron una nueva serie de criterios para diagnosticar las infecciones nosocomiales según su localización (78). En base a ellos, la infección de la herida quirúrgica seguía subdividiéndose en dos tipos: la infección de la herida de incisión quirúrgica, o infección superficial, y la infección en la profundidad de la herida quirúrgica o infección profunda, pero en esta ocasión se establecen por primera vez límites tanto anatómicos entre los dos niveles de infecciones, como de tiempo de detección tras la intervención.

Es en 1992 cuando los CDC publican una modificación de los criterios para la definición de la infección de la herida quirúrgica (102), donde cambian la denominación del concepto por el de Infección del Sitio Quirúrgico y redefinen las siguientes localizaciones.

**I. Infección Superficial de la Incisión:** Se produce en los 30 días siguientes a la intervención. Afecta sólo piel y tejido celular subcutáneo en el lugar de la incisión. Debe hallarse uno de los siguientes criterios:

1. Drenaje purulento de la incisión superficial.
2. Aislamiento de un microorganismo en el cultivo de un líquido o tejido procedente de la incisión superficial a partir de una muestra obtenida de forma aséptica.
3. Al menos uno de los siguientes síntomas de infección:
  - 3 .a. Dolor o hipersensibilidad al tacto o presión.
  - 3 .b. Inflamación (calor, tumefacción, eritema).
  - 3 .c. La incisión superficial es abierta deliberadamente por el cirujano, a menos que el cultivo sea negativo.
  - 3 .d. Diagnóstico médico de infección superficial de la incisión.

**II. Infección Profunda de la Incisión:** Se produce en los 30 días siguientes a la intervención si no se ha colocado ningún implante o prótesis, o dentro del primer año si se había colocado alguno. La infección está relacionada con el procedimiento quirúrgico y afecta a los tejidos blandos profundos de la incisión (fascia y paredes musculares). Debe hallarse alguno de los siguientes criterios:

1. Drenaje purulento de la zona profunda de la incisión, pero no de los componentes de órganos o espacios del lugar quirúrgico.
2. Dehiscencia espontánea de la incisión profunda o que es abierta deliberadamente por el cirujano cuando el paciente tiene al menos uno de los siguientes signos o síntomas, a no ser que el cultivo sea negativo:
  - 2 .a. Fiebre mayor de 38°C.
  - 2 .b. Dolor localizado.
  - 2 .c. Hipersensibilidad al tacto o tirantez.
3. Hallazgo de un absceso u otra evidencia de infección que afecte a la incisión profunda, durante un examen directo, una reintervención, o mediante

examen radiológico o histopatológico. 4. Diagnóstico médico de infección profunda de la incisión.

**III. Infección de Órgano o Espacio:** Involucra cualquier parte de la anatomía (ej: órganos o espacios) diferentes a la incisión, abiertos o manipulados durante el procedimiento quirúrgico. Se han asignado localizaciones específicas para las infecciones de los sitios quirúrgicos de órgano/espacio para poder identificar el lugar de la infección. Estas localizaciones se enumeran en el CUADRO I.

La infección se produce dentro de los 30 días siguientes después del proceso quirúrgico si no se ha dejado ningún implante o en el plazo de un año si se ha dejado algún implante y la infección parece estar relacionada con el proceso quirúrgico e involucra cualquier parte de la anatomía distinta a la incisión, y que haya sido abierta o manipulada durante el proceso quirúrgico. Además se debe encontrar al menos uno de los siguientes criterios:

- 1.- Drenaje purulento a partir de un tubo de drenaje que se coloca en un órgano o espacio a través de una incisión (si el área que rodea la salida del drenaje se infecta, no se considera una ISQ, sino que se considera como una infección de la piel o tejidos blandos).
- 2.- Aislamiento de organismos de un cultivo obtenido asépticamente de fluidos o tejidos del órgano o espacio.
- 3.- Absceso u otra evidencia de infección que involucren al órgano o espacio, hallado por examen directo, durante una reintervención, o mediante examen histológico o radiológico.
- 4.- Diagnóstico de infección de órgano o espacio por un cirujano ó médico

#### **Localizaciones específicas de las infecciones del sitio quirúrgico de órgano-espacio**

- Infección arterial o venosa
- Absceso de mama ó mastitis
- Espacios intervertebrales
- Oído, mastoides
- Endometritis
- Endocarditis

- Ojo, diferente de las conjuntivitis
- Tracto gastrointestinal
- Cualquier localización intraabdominal diferentes de las especificadas
- Absceso intracerebral, intracraneal o en duramadre
- Articulación ó bursa
- Mediastinitis - Meningitis o ventriculitis
- Miocarditis o pericarditis
- Cavidad oral (boca, lengua o encías)
- Osteomielitis
- Otras infecciones del tracto respiratorio inferior
- Otras infecciones del tracto urinario
- Otras infecciones del tracto reproductor masculino o femenino
- Sinusitis
- Absceso espinal sin meningitis
- Tracto respiratorio superior, faringitis
- Vagina

Se ha comprobado la validez y seguridad de las definiciones de los CDC para la identificación de las infecciones nosocomiales, encontrándose el 79% de exactitud en una muestra de hospitales que no participaban en los NNIS y del 86% para aquellos que sí lo hacían. La infección nosocomial que obtuvo el mayor porcentaje de aciertos fueron las infecciones del tracto urinario, con un 93% de identificaciones correctas, seguidas de las ISQ con un 86%.

**B.- Clasificación de los Sitios Quirúrgicos según el grado de contaminación.** El riesgo de desarrollar una ISQ postoperatoria se ve afectado por el grado de contaminación microbiana del sitio operatorio. El National Research Council (NRC) elaboró un sistema de clasificación del sitio quirúrgico según el grado de contaminación, en el seno de un estudio sobre los efectos de la irradiación ultravioleta de los quirófanos en la ISQ. El esquema de la clasificación, modificado de su versión original es el que sigue:

- **Intervenciones limpias:** son aquellas heridas no traumáticas en las que no se atraviesan tejidos infectados, se produce escaso trauma tisular, la técnica

aséptica es correcta y no se abre la luz digestiva, urinaria o respiratoria ni la cavidad orofaríngea. Las heridas limpias son las que se efectúan electivamente, su cierre es primario y no drenan. Si es necesario, deben ser drenadas con drenajes cerrados.

- **Intervenciones limpias-contaminadas:** incluyen aquellas intervenciones en las que se penetra en el tubo digestivo, vías respiratorias o genitourinarias bajo condiciones controladas y sin derrame significativo de su contenido; también se incluyen las intervenciones donde se ha producido una transgresión leve de la técnica aséptica. Específicamente, las operaciones que implican el tracto biliar, apéndice, vagina y orofaringe están incluidos dentro de esta categoría, siempre que no exista infección biliar ni urinaria. Asimismo comprende intervenciones limpias donde se haya dejado un drenaje mecánico abierto.

- **Intervenciones contaminadas:** aquellas en las que se producen fallos importantes de las normas de asepsia o hay penetración en vísceras huecas con escape de contenido; asimismo sitios quirúrgicos a través de los cuales se invade el tracto genitourinario con orina infectada, o tractos biliares con bilis infectada. También se consideran contaminadas las heridas traumáticas recientes con un tiempo de evolución menor a seis horas. - **Intervenciones sucias:** Son las realizadas sobre heridas traumáticas con cuerpos extraños, tejidos desvitalizados, o con más de seis horas de evolución, así como las que afectan a tejidos infectados con colecciones purulentas o vísceras perforadas. En el CUADRO II se muestran las tasas de ISQ dependiendo del grado de contaminación de la herida, según diferentes series.

**CUADRO II.- TASAS DE INFECCIÓN DEL SITIO QUIRÚRGICO SEGÚN EL GRADO DE CONTAMINACIÓN DE LA HERIDA**

	Limpia	Limpia Contaminada	Contaminada	Sucia
Cruse y Foord (1980)	1,5%	7,7%	15,2%	40%
National Research Council (1964)	3,3%	7,4%	16,4%	28,6%
Culver et al. (1991)	2,1%	3,3%	6,4%	7,1%



### **C.- Importancia de las Infecciones del Sitio Quirúrgico dentro de las infecciones nosocomiales**

La ISQ es la complicación más frecuente del acto quirúrgico (103) y supone, dependiendo de las series publicadas, la segunda o tercera causa de infecciones nosocomiales, influyendo en esta diferencia de tasas el tipo de hospital estudiado, la patología quirúrgica atendida, los servicios quirúrgicos encuestados y el sistema de vigilancia empleado, así como si se ha tenido en cuenta o no las infecciones que se manifiestan después del alta. Sáenz Glez et al. (192) realizaron durante tres años un estudio de incidencia de la infección hospitalaria en un hospital universitario de Salamanca y encontraron que la ISQ era la segunda en frecuencia (20,4% del total). Asimismo, Miralles et al (146) comparando dos sistemas de vigilancia (seguimiento microbiológico y/o clínico) para la detección de la infección nosocomial, refieren que la ISQ supone un 31,30% del total, en segundo lugar tras las infecciones urinarias. En el Hospital Universitario de Canarias la tasa de infección del sitio quirúrgico en el Servicio de Cirugía General durante los años 1991 a 1993 fue de 32,1%, 37,9% y 27,5% respectivamente, por encima del resto de las infecciones nosocomiales de dicho servicio. Poulsen et al (180) estudiaron la supervivencia de los pacientes con ISQ y pusieron de manifiesto un incremento de la mortalidad entre los pacientes con infección profunda, dentro de los seis primeros meses tras la intervención. Además de la mortalidad y morbilidad resultantes de las ISQ, los costos sanitarios ocasionados por estas infecciones son cuantiosos. Para Trilla y Mensa (210), este tipo de infección es una de las infecciones nosocomiales más caras. En el sistema de pago prospectivo DRG (Diagnosis Related Group), los hospitales americanos obtienen únicamente un pequeño beneficio de una gran variedad de procedimientos quirúrgicos no complicados, ya que si el paciente desarrolla una infección del sitio quirúrgico, la cantidad de dinero que pierde el hospital es elevada. En otros países como España donde existe un sistema de reembolso fijo basado en una estimación predeterminada de la estancia media, un incremento en la duración de la estancia hospitalaria en los pacientes quirúrgicos con infecciones nosocomiales (la infección del sitio

quirúrgico dobla normalmente el promedio de estancia), también tiene como resultado una pérdida económica significativa para el hospital.

Poulsen et al (179) publicaron un estudio sobre los costes de las infecciones quirúrgicas postoperatorias y sostienen que los gastos de los hospitales daneses en infecciones del sitio quirúrgico suman aproximadamente el 0,5% del presupuesto hospitalario nacional anual.

## **EPIDEMIOLOGÍA DE LA INFECCIÓN DEL SITIO QUIRÚRGICO**

### **A.- CADENA EPIDEMIOLOGICA**

La gran mayoría de las infecciones del sitio quirúrgico son adquiridas en el momento de la intervención. Por ello, la epidemiología de estas infecciones está fuertemente asociada con los hechos que acontecen dentro del quirófano. Los microorganismos llegan al campo operatorio desde un reservorio presente en el momento de la intervención pero que normalmente no forma parte del ambiente intrínseco del quirófano. De hecho, la mayoría de los microorganismos que penetran en la herida son transmitidos desde algún área del cuerpo del paciente inmediatamente adyacente a la zona quirúrgica, y sólo en ocasiones desde una localización distante de la misma.

#### **A.1.- Bacterias de la flora habitual**

La clasificación de la herida quirúrgica según su grado de contaminación está basada precisamente en el tipo de flora que se encuentra al abrir las diferentes cavidades u órganos durante la cirugía, ya que es a partir de ellos y en el momento de la cirugía cuando se van a adquirir la mayor parte de las ISQ.

- **Microflora cutánea** La flora cutánea comprende bacterias comensales (o residentes), transeúntes así como potencialmente patógenas. Las comensales incluyen bacterias aerobias y anaerobias tales como Propionibacterias (difteroides y coryneformes) y Staphylococcus epidermidis. Este último organismo coagulasa negativo es un patógeno potencial en la cirugía protésica donde particularmente la adquisición nosocomial de formas multirresistentes es un hecho frecuentemente informado. Los organismos transeúntes, que no se encuentran normalmente en la piel, incluyen Staphylococcus aureus

(metecilín resistente o no) y coliformes, los cuales poseen un elevado potencial infeccioso. Otros patógenos que pueden contaminar temporalmente la piel incluyen *Streptococcus pyogenes*, *Bacteroides*, *Clostridia* (como esporas) y *Candida*. Estos microorganismos están particularmente asociados con la contaminación de la piel ocasionada por el afeitado o por una pobre higiene preoperatoria (120) La población bacteriana de la piel normal en pacientes sanos se controla por la sequedad de la piel, el pH ácido así como por la descamación y por el elevado contenido en sales. Los lípidos de la piel poseen propiedades antimicrobianas, como las secreciones de otros epitelios especializados que también aclaran bacterias a través de los macrófagos y por la acción ciliar.

- **Microflora intestinal** El tubo digestivo es una enorme superficie de interacción del individuo con el medio externo, que alberga en su conjunto un número de células microbianas que excede en mucho el número de células del organismo humano. El intestino es extremadamente variable en sus condiciones ecológicas, de forma que las interacciones microorganismos-hábitat podrían considerarse en cada uno de sus tramos como correspondientes a ecosistemas diferentes. Así, el estómago, debido a su pH ácido ejerce una función de barrera a la colonización por la mayoría de los microorganismos, no existiendo más de 10<sup>3</sup> microorganismos por gramo de pared de estómago que corresponde habitualmente a flora oral y orofaríngea deglutida (*Streptococcus*, *Staphylococcus*, *Lactobacillus* o *Peptostreptococcus*). Únicamente ciertas bacterias con sistemas de protección especial como *Helicobacter* podrían considerarse como flora residente del estómago. El intestino delgado como área de mayor importancia en el proceso digestivo y absorbivo tiende a controlar su carga microbiana, ya que los microorganismos podrían limitar el acceso de nutrientes a los enterocitos y competir con el huésped en su aprovechamiento. La cantidad de bacterias va aumentando a medida que se avanza en el intestino delgado, existiendo recuentos de 10<sup>4</sup>-10<sup>7</sup> bacterias/ml en el íleon. La composición de la flora se aproxima a la colónica, con aparición de enterobacterias, *Enterococcus* y aún en escasa cantidad *Bacteroides*. El intestino grueso constituye el mayor contenedor de

microorganismos del cuerpo humano, ya que reúne las condiciones para ser colonizado (relativa deshidratación, baja peristalsis, pH próximo a la normalidad y gran eliminación de moco, con capacidad adhesiva y multiplicativa para las bacterias). La válvula íleocecal es la frontera que delimita el mayor ecosistema microbiano integrado en el hombre. Los recuentos bacterianos en el colon transversal oscilan entre  $10^7$ - $10^9$  bacterias/ml, alcanzando en el recto la cifra máxima de  $10^{11}$  bacterias/ml. Se ha estimado que la comunidad microbiana normal del intestino grueso debe contener al menos 500 especies bacterianas diferentes, siendo la mayor parte de ellas anaerobios estrictos y enterobacterias anaerobios facultativos (Richter Soto, 2016).

## **A.2.- Reservorios o fuentes de microorganismos**

- **Personal quirúrgico** Las manos de los miembros del equipo quirúrgico son un reservorio potencial para los microorganismos que causan infección quirúrgica, pero la limpieza preoperatoria de las mismas, unida al uso de guantes quirúrgicos minimizan las posibilidades de propagación a partir de este reservorio. Galle et al observaron la misma eficacia entre varias técnicas de lavado utilizando varios tipos de antisépticos, disminuyendo todos ellos el número de bacterias de las manos entre un 88,6% y un 99,7%. La baja probabilidad de las manos como reservorio fue demostrada en el estudio de Cruse y Foord, donde no se encontraron ISQ postoperatorias tras 141 intervenciones en las que se habían perforado los guantes. Dodds et al observaron que las perforaciones en los guantes no influenciaban los contajes bacterianos externos en los guantes de los cirujanos. Sólo cuando está presente una dermatitis, la mano enguantada se convierte en un reservorio potencial de microorganismos. La piel de otras áreas del cuerpo también puede ser una fuente de microorganismos que contaminen el campo quirúrgico. Muchos de los materiales utilizados en la fabricación de las batas quirúrgicas no son barreras efectivas para las bacterias de la piel o ropas, y por ello en los últimos años se ha trabajado para mejorar la calidad de estos materiales. Otro reservorio posible de microorganismos del personal de quirófano puede ser el pelo y el cuero cabelludo, a partir de los cuales se han descrito algunos brotes

de infección quirúrgica El ano, la vagina y la garganta pueden ser reservorios para el estreptococo b-hemolítico del grupo A. Se han publicado varios brotes de ISQ ocasionados por cirujanos y enfermeras portadores de este microorganismo en algunas de estas localizaciones descritas. El tracto respiratorio superior en ausencia de enfermedad no es un reservorio importante, ya que la mayoría de las bacterias que se encuentran en el aire del quirófano se desprenden de la piel y no del tracto respiratorio del personal. De hecho, Tunevall observó que las tasas de ISQ no se veían afectadas por la utilización o no de mascarillas por el equipo quirúrgico durante la intervención.

#### **- Pacientes**

La fuente más importante de infección para las ISQ son las diferentes localizaciones corporales del paciente. De hecho la mayoría de estas infecciones son causadas por microorganismos pertenecientes a la flora habitual de la piel y diversas superficies mucosas. Estos reservorios están constituidos por microorganismos de la flora cutánea normal, tracto gastrointestinal, tracto genital femenino y tracto respiratorio superior. Los microorganismos pueden llegar a la herida a partir de la piel del paciente, si ésta está colonizada debido a una enfermedad cutánea o no es preparada adecuadamente con antisépticos antes de la intervención. Además, cuando se abren los tractos biliares, urinario y respiratorio bajo, los sitios quirúrgicos pueden ser contaminados tanto por la flora normal gastrointestinal, genital o del tracto respiratorio superior, como por microorganismos que normalmente producen infección en estas localizaciones. La inoculación de la herida por microorganismos contenidos en las vísceras huecas se produce por la perforación o por intervenciones quirúrgicas en las mismas. La contaminación en la cirugía tiene lugar de manera directa cuando una víscera hueca es perforada, penetrada o seccionada, o por diseminación linfática o hematógena desde un foco de infección a distancia (Aguiar da Cruz, 2013)

#### **- Medio Ambiente**

El medio ambiente del quirófano se ha visto implicado en raras ocasiones como una fuente de microorganismos que ocasione infecciones del sitio quirúrgico. Se han descrito algunos casos de infección por *Clostridium perfringens*,

complicación poco frecuente pero de consecuencias fatales en los sitios quirúrgicos, pero no se ha llegado a una conclusión sobre el reservorio de estos microorganismos, el cual pudiera estar en la flora del paciente, en el material de quirófano mal esterilizado o en el aire acondicionado, todos estos lugares donde se ha podido aislar la bacteria tras los casos de infección. Otros reservorios de materiales inanimados que pueden penetrar en una herida quirúrgica son los antisépticos (*Pseudomonas* spp) (9), así como vendajes mal esterilizados (*Rhizopus* sp).

### **A.3.- Mecanismo de transmisión de los microorganismos.**

#### **- Transmisión por contacto.**

**Contacto directo** Un modo de transmisión potencial por contacto directo son las manos de los miembros del equipo quirúrgico. Los microorganismos podrían ser transmitidos desde la piel al campo quirúrgico a través de agujeros en los guantes. Hay pocos datos en la literatura que indiquen que este tipo de transmisión es importante y las punciones en los guantes no se han asociado a una mayor tasa de infecciones del sitio quirúrgico. Ya se ha reseñado anteriormente que hay pocas bacterias en la superficie de la piel de las manos enguantadas, a menos que se padezca una dermatitis o una lesión infecciosa. Asimismo se sabe que los microorganismos de la piel y ropas del personal pueden atravesar fácilmente los tejidos de las vestimentas quirúrgicas y ser recuperadas en el campo quirúrgico, aunque no está claro que esta penetración conlleve necesariamente ISQ. Schwartz y Saunders (197) demostraron que los microorganismos pasaban rápidamente a través de las ropas del equipo quirúrgico y podían ser cultivadas de la superficie exterior de las mangas de muchas batas en los cinco minutos posteriores del lavado. Dada la baja patogenicidad de la flora cutánea, el contacto con las vestimentas quirúrgicas probablemente sea un modelo de transmisión de microorganismos poco importante. Los microorganismos de la piel del paciente están presentes en la herida quirúrgica a pesar de los paños estériles que se utilizan durante el acto operatorio. Wiley y Haeri demostraron que microesferas de albúmina humana aplicadas en el exterior del área cutánea de la incisión podían ser

recuperadas invariablemente de la herida al final de la intervención. Estas microesferas tienen un comportamiento similar a las escamas que penetran en los materiales con los que están hechos las batas y ropas quirúrgicas.

El modo de transmisión de la flora que contienen las vísceras huecas puede ocurrir por contacto directo con instrumentos contaminados, esponjas o soluciones irrigantes, o por las manos del equipo quirúrgico. Ritter et al encontraron que más del 53% del instrumental se contamina durante las intervenciones en quirófanos con ventilación convencional. Este estudio fue llevado a cabo en cirugía limpia y los microorganismos predominantes fueron estafilococos coagulasa negativos, no proporcionando ninguna evidencia de transmisión entérica de microorganismos. Las infecciones quirúrgicas también pueden ser producidas por el contacto directo con objetos inanimados como antisépticos y vendajes. Los microorganismos son transmitidos por contacto directo cuando los antisépticos contaminados se aplican directamente en el lugar de la incisión justo antes de comenzar la intervención. La transmisión desde los vendajes a la herida tiene lugar tras la intervención, cuando se cubre la incisión.

### **Contacto indirecto**

La contaminación de la herida quirúrgica se puede producir por un contacto indirecto cuando gotas de secreciones o partículas desprendidas de la piel o el pelo caen dentro de la herida. Uno de los principales temas estudiados durante años ha sido las gotas que pueden transportar bacterias desde la nariz y la boca a la herida. Esto condujo hace muchos años a la práctica de la utilización de una mascarilla para cubrir la nariz y la boca. Sin embargo, no se han publicado estudios definitivos que hayan establecido esta ruta como un modo importante de transmisión cuando no se utiliza la mascarilla. Se han realizado estudios utilizando partículas de albúmina como marcadores para observar su paso a través de la mascarilla y su relación con la charla durante la intervención y, aunque se ha visto que pueden pasar a través del borde inferior de ésta y que su paso se incrementa al hablar, no se ha podido demostrar que los microorganismos transmitidos desde el aparato respiratorio superior del

personal puedan ser causa de infecciones quirúrgicas postoperatorias. El único dato que sugiere que las partículas que transportan microorganismos pueden ser transmitidas desde la piel a la herida por contacto indirecto fue presentado por Wiley y Ha'eri. Estos investigadores aplicaron microesferas de albúmina humana en la frente y sienes de los cirujanos durante 30 intervenciones y demostraron contaminación de la herida con las microesferas en el 100% de los casos. El equipo quirúrgico durante la intervención utiliza gorros para proteger a la herida de la posible contaminación con microorganismos del pelo. Aunque hay razones para pensar que si el pelo cae dentro de la herida conllevaría un serio riesgo de contaminación, hay pocos estudios que definan exactamente el riesgo de contaminación desde esta fuente. Dinnen y Drusin describieron dos brotes asociados con portadores de *S. aureus* en el pelo de un cirujano y de una enfermera, pero no establecieron el modelo de transmisión.

#### **- Transmisión aérea**

Aunque los microorganismos pueden ser transmitidos a la herida quirúrgica desde el aire, son pocos los estudios que han podido documentar esta posibilidad desde una fuente determinada. Es bien conocido que las fuentes de microorganismos del aire del quirófano son las personas, tanto los pacientes como el personal. Los microorganismos son transportados en gotículas generadas en el tracto respiratorio superior, o escamas de la piel. Sin embargo, no se ha podido demostrar si los microorganismos que hay al final de la intervención sobre la herida han llegado por la vía del contagio directo o indirecto, o si llegaron por ruta aérea, o por ambos modos de transmisión. Por ello, ha sido difícil establecer la importancia de la vía aérea en ausencia de una fuente exacta para los microorganismos encontrados en el aire del quirófano. El único organismo que se ha probado su transmisión aérea en el quirófano y posterior infección ha sido el *Estreptococo b hemolítico* del grupo A. En siete de ocho brotes descritos se aisló el mismo serotipo causante de infección en las heridas que en el ano, vagina o faringe de los portadores. En cinco de los brotes los portadores no trabajaron dentro del campo quirúrgico y por tanto, no



tuvieron un contacto directo con la herida. Además, la cepa pudo ser recuperada del aire del quirófano en tres de los brotes y en uno de ellos un caso tuvo lugar en un quirófano que había sido abandonado por el portador justo antes de comenzar la intervención. En la mayoría de las ocasiones en las que se ha implicado la transmisión aérea en la aparición de infecciones postquirúrgicas, nunca se ha podido establecer la fuente exacta de infección. Se han llevado a cabo comparaciones entre la tasa de infección postoperatoria de intervenciones realizadas en quirófanos con sistemas especiales de ventilación que proporcionan un aire ultralimpio y sistemas de ventilación convencionales, pero las diferencias halladas no han sido significativas. También se han comparado tasas de infección en quirófanos con o sin sistemas de flujo laminar de aire, con idénticos resultados. Hay dos estudios multicéntricos bien diseñados y randomizados que han demostrado que cuando los microorganismos no llegan a la herida desde otras fuentes, la transmisión aérea puede ser una causa importante de transmisión. Sin embargo, estos estudios han sido realizados sólo con intervenciones quirúrgicas limpias; por ello, no se sabe qué ocurre con esta forma de transmisión en otro tipo de intervenciones que conllevan un alto grado de contaminación del sitio quirúrgico.

#### **A.4. Sujeto susceptible**

El sujeto susceptible en la ISQ es todo paciente que se interviene quirúrgicamente, sin que exista ninguna capacidad de conseguir, al igual que en otras cadenas, el estado de refractariedad para otro paciente. Lo que sí es importante en la susceptibilidad del paciente quirúrgico es el gran número de variables intrínsecas que actúan como factores de riesgo, o incluso la ausencia de factores de protección que disminuyen esa susceptibilidad, como es el caso de la quimioprofilaxis cuando está indicada. Por lo tanto, a continuación y como capítulo independiente, vamos a revisar todos aquellos factores de riesgo que actúan sobre los eslabones de la cadena epidemiológica y que pueden, por lo tanto, ser facilitadores o al contrario dificultar la aparición de la ISQ.

## **B.- FACTORES DE RIESGO PARA LA INFECCIÓN DEL SITIO QUIRÚRGICO**

Alteimer estableció en 1965 que el riesgo de una infección es directamente proporcional a la dosis de contaminación bacteriana, directamente proporcional a la virulencia del organismo, e inversamente proporcional a la resistencia del huésped, siendo esta última la capacidad del paciente de controlar la contaminación microbiana. En base a estudios animales, se puede añadir un cuarto factor clave, que sería el estado fisiológico o la condición del sitio quirúrgico al final de la intervención (adecuada vascularización, tejidos necróticos y gravedad del proceso quirúrgico). Estos cuatro factores interactúan en un camino complejo para fomentar el desarrollo de la infección. Algunos factores pueden incrementar el riesgo de infección, aumentando el tamaño del reservorio del microorganismo, favoreciendo el mecanismo de transmisión, incrementando el tamaño del inóculo, o disminuyendo las defensas sistémicas del huésped; estos factores pueden predominar unos sobre otros o actuar conjuntamente potenciándose.

En 1992 la Sociedad de Epidemiología Hospitalaria Americana (SHEA), la Sociedad de los Vigilantes del Control de la Infección (APIC), Los Centros para el Control de las Enfermedades (CDC) y la Sociedad de la Infección Quirúrgica (SIS), realizaron un manifiesto de consenso para la vigilancia de la Infección del Sitio Quirúrgico (208). En éste dividen los factores de riesgo que pueden favorecer el desarrollo de la ISQ en:

- 1.- Factores relacionados con el Huésped
- 2.-Factores relacionados con la intervención. (Alteimer 1965)

### **B.1.- FACTORES DE RIESGO RELACIONADOS CON EL HUESPED**

#### **EDAD**

Teniendo como base hallazgos de múltiples estudios, la edad es un factor de riesgo bien establecido para el desarrollo de la ISQ (39, 147) Garibaldi et al (76, 77) no encontraron en sus trabajos que la edad fuera un factor de riesgo, pero puede haber sido debido a la inclusión de otro marcador en el modelo de regresión, la clasificación ASA, que fue un mejor predictor para medir la

susceptibilidad del huésped. En el estudio de Dierssen et al la edad constituye un marcador de riesgo por encima de los 65 años, Nicolle establece el riesgo por encima de los 70 años, y otros autores consideran edad de riesgo a partir de los 85 años. Esta relación entre infección y edad puede estar ocasionada por la disminución natural de las defensas con la edad.

### **SEXO**

Aunque en los estudios iniciales se encontró que los hombres presentan tasas ligeramente superiores de ISQ que las mujeres, cuando se ajustaron las tasas por el gran número de heridas contaminadas del grupo de los hombres, estas se aproximaron entre los dos sexos. Del mismo modo, otros autores no han podido establecer diferencias entre hombres y mujeres y el desarrollo de la ISQ.

### **RAZA**

Los escasos estudios disponibles al respecto, indican que la raza no constituye un factor de riesgo para el desarrollo de la infección del sitio quirúrgico. Simchen et al, no obtuvieron diferencias entre tasas las de infección de Judíos y Árabes.

### **PATOLOGÍA SUBYACENTE**

Las enfermedades crónicas debilitantes pueden ser un factor de riesgo para las ISQ, ya que suelen disminuir las defensas del huésped. Durante muchos años la Diabetes se ha considerado un factor de riesgo importante para el desarrollo de las ISQ, pero no hay estudios que hayan comprobado que se trate de un factor significativo. El estudio de Cruse y Foord (39) aporta elevadas tasas de ISQ en pacientes con diabetes, basándose en un análisis univariante de sus datos. Sin embargo, cuando se controlan otros factores de riesgo tales como la edad, no existen diferencias significativas entre pacientes diabéticos y no diabéticos. De este modo, Mishriki et al tampoco encontraron en su estudio relación entre diabetes e infección. Sin embargo, en el trabajo Dierssen et al sobre los factores de riesgo asociados al desarrollo de infección de herida quirúrgica en un Servicio de Cirugía General, tras el ajuste con análisis multivariante, la diabetes multiplica por 2,5 veces el riesgo de infección. La

Obesidad sí ha demostrado ser claramente un factor de riesgo determinante para el desarrollo de la ISQ. Nyström et al encontraron un incremento significativo de la tasa de infección quirúrgica cuando la grasa subcutánea subyacente a la herida era de 3,5 cm o más. Se han postulado varias razones para justificar esta mayor susceptibilidad de los pacientes obesos a las ISQ, siendo una de ellas que el tejido adiposo recibe tanto un menor volumen como un menor flujo de sangre por unidad de peso que el tejido magro. Esta avascularidad relativa puede hacer al tejido adiposo más susceptible a la infección. Las dificultades técnicas de manejo del tejido adiposo estarán asociadas con intervenciones más largas y quizás con mayor trauma en la pared abdominal. Asimismo puede ser muy difícil el obliterar espacios muertos en una pared abdominal gruesa. El efecto de la Malnutrición en las tasas ISQ no ha sido bien estudiado y aún permanece incierta. Cruse y Foord (39) comunicaron tasas del 16,6% de ISQ entre los pacientes malnutridos. Christou et al (30) desarrollaron un modelo donde los bajos niveles de albúmina era una variable independiente para el desarrollo de infección. Sin embargo, Mishriki et al en su estudio no fueron capaces de identificar una relación entre malnutrición e ISQ. Tradicionalmente Las Neoplasias han sido consideradas como factor de riesgo para la ISQ. El cáncer se relaciona con frecuencia con defectos de la inmunidad humoral y celular, y la inmunosupresión es una consecuencia frecuente de los tratamientos de las enfermedades neoplásicas. Hay estudios prospectivos bien diseñados en diferentes países que sin embargo no han podido encontrar una relación significativa entre el cáncer y este tipo de infección. Por el momento, se puede concluir que el cáncer no es un factor de riesgo, aunque ciertos tipos de neoplasias como las óseas o hepáticas asociadas a defectos inmunológicos conocidos, pueden estar asociados significativamente con la infección quirúrgica.

## **EVALUACIÓN DEL ESTADO FÍSICO PREOPERATORIO DEL PACIENTE, CLASIFICACIÓN ASA**

En la modificación del índice de riesgo de infección quirúrgica SENIC, el número de diagnósticos al alta fue sustituido por la puntuación preoperatoria

del estado físico del paciente de la Sociedad de Anestesiólogos Americanos (ASA), con el fin de introducir una variable que midiera la susceptibilidad intrínseca del paciente a la infección. Esta es una clasificación numérica, reproducible y estandarizada, que se utiliza de forma rutinaria para estratificar la severidad de la enfermedad de los pacientes que van a ser sometidos a una intervención quirúrgica. Para categorizar a los pacientes en una puntuación ASA son tomados en consideración una variedad de factores del huésped que se relacionan directamente con el riesgo intrínseco del paciente a la infección, incluida la edad, el estado nutricional y la presencia de enfermedades sistémicas. Este índice de riesgo de infección modificado fue validado en 84.691 intervenciones de 44 hospitales desde 1987 a 1990 (44). La tasa de infecciones del sitio quirúrgico entre los pacientes con ASA I y II fue del 1,9%, mientras que entre los pacientes con puntuación de III a V fue de 4,3%. Garibaldi et al (77) confirmaron el poder predictivo independiente de la puntuación ASA en otro estudio prospectivo sobre 1852 pacientes quirúrgicos, en el cual la odds ratio de la infección para los pacientes con puntuación ASA de III a V, comparada con la de los de clase I y II, fue de 4,2 (IC 95% 2,8-6,4). El documento de Consenso para la Vigilancia de la Infección de la Herida Quirúrgica (208) ha considerado a la clasificación ASA como un factor de riesgo definitivo para el desarrollo de ISQ (Cuadro III).

## **CORTICOESTEROIDES**

Es conocido que los fármacos corticoesteroides producen efectos deletéreos en la inmunidad del huésped. Engquist et al encontraron tasas de infección del sitio quirúrgico significativamente más altas entre pacientes tratados con corticoides, pero sin embargo Cruse y Foord no encontraron relación entre la terapia esteroidea y la infección del sitio quirúrgico. Por tanto, no hay datos que hagan posible apoyar o descartar definitivamente la sospecha de que los esteroides predisponen a las infecciones quirúrgicas, ya que en los estudios donde se ha encontrado cierta relación no se ha considerado el impacto que podrían tener factores concomitantes como la edad, duración de la cirugía o estancias preoperatorias sobre este tipo de terapia.

## **INFECCIÓN EN OTRA LOCALIZACIÓN**

Las infecciones en otras zonas corporales diferentes a la del sitio quirúrgico representan un riesgo significativo para el desarrollo de éstas últimas. Estos hechos han podido ser demostrados en el estudio del NRC, donde la presencia de una infección distante incrementaba la tasa de ISQ en 2,7 veces. Para Velasco et al este parámetro es un factor de riesgo predictivo de ISQ entre pacientes con cáncer (OR=3.76, IC95%=1.76-8.03). Asimismo, Simchen et al (202) también han encontrado que la infección distante es un factor de riesgo significativo para la ISQ. En el estudio de Garibaldi et al (76), la presencia de infección distante se asoció significativamente con un incremento de la tasa de infección en un análisis univariante. Sin embargo, cuando estos autores utilizaron análisis de regresión logística para ajustar la influencia de otras variables, ya no se relacionó significativamente con la ISQ.

## **ESTANCIA PREOPERATORIA**

Se ha demostrado que la duración de la estancia preoperatoria es un factor de riesgo para el desarrollo de ISQ.

En el estudio del NRC las tasas de infección asociadas a un día de estancia preoperatoria fue del 6%, mientras que alcanzó un 14,7% en los pacientes con más de 21 días de hospitalización preoperatoria. Cruse y Foord encontraron un aumento progresivo en las tasas de ISQ con el incremento de la estancia preoperatoria. Estos estudios podrían ser criticados debido a la influencia de otros factores de riesgo que no se tomaron en cuenta específicamente. Sin embargo, en estudios más recientes que han utilizado una metodología de análisis multivariante, se ha continuado observando una relación significativa entre estos dos parámetros. La razón de esta fuerte asociación se desconoce, pero podría estar basada en el incremento del reservorio endógeno de microorganismos mediante la adquisición de flora hospitalaria, o a algún efecto adverso sobre las resistencias del huésped que potencie la proliferación de microorganismos endógenos. Una estancia preoperatoria prolongada puede conllevar asimismo a la realización de procesos invasivos que permitan el acceso de bacterias al interior del organismo (puertas de entrada), o

administración de terapias que puedan afectar adversamente a las resistencias del huésped (ej:esteroides) o que alteren su flora habitual (ej: antibióticos).

## **B.2.- FACTORES DE RIESGO RELACIONADOS CON LA INTERVENCIÓN ESTACIÓN DEL AÑO**

La información disponible de las tasas de ISQ por estaciones del año es muy limitada. El estudio del NRC no encontró asociación entre el mes de intervención y la tasa de infección. Sin embargo, Metha et al observaron una elevación de las tasas de infección en las intervenciones realizadas en los meses de invierno en Nueva Delhi y Alexander et al obtuvieron la incidencia más baja de infección durante los meses de invierno y la más alta durante los meses de verano en Cincinnati (USA).

## **MOMENTO DEL DIA EN QUE SE REALIZA LA INTERVENCIÓN**

Los escasos estudios que han investigado el efecto de éste parámetro sobre la ISQ son contradictorios. En el trabajo del NRC se encontró que las tasas de infección se iban incrementando a medida que iba pasando el día, desde la mañana hasta media noche. Sin embargo, Cruse y Foord comunicaron unas tasas más elevadas en los horarios de mañana y de madrugada. Por tanto, no ha podido demostrarse que el momento del día en que se ha realizado la intervención sea un factor de riesgo para el desarrollo de las ISQ.

## **DEPILACIÓN PREOPERATORIA**

Los datos de los estudios que analizan el efecto del rasurado preoperatorio con hojilla frente a otras técnicas depilatorias indican que cuando el rasurado se realiza con más de 12 horas de antelación a la intervención, es un factor de riesgo para el desarrollo de infección del sitio quirúrgico. Cruse y Foord encontraron que las tasas de ISQ en heridas limpias tras afeitar con hojilla fue del 2,5%, siendo 1,4% tras afeitar con maquinilla eléctrica, y 0,9% en pacientes que no habían sido depilados. Alexander et al compararon en un estudio prospectivo la diferencia de infecciones entre los pacientes que habían sido depilados con hojilla o con pinzas y encontraron que esta fue mayor en las realizadas con hojilla ( $p<0,06$ ). Mishriki et al encontraron relación significativa

con esta variable sólo en el grupo de heridas clasificadas como contaminadas. Metha et al utilizaron métodos de análisis multivariante para investigar la relación entre el rasurado y la ISQ. La tasa de infección fue del 4,9% cuando el campo quirúrgico había sido afeitado en las dos horas previas a la intervención, y 12,4% cuando se había hecho más de 12 horas antes del acto quirúrgico ( $p < 0,01$ ). Esta relación puede estar ocasionada probablemente por la liberación de la microflora cutánea profunda al rasurar, o por una ruptura en las defensas locales de la piel, con la consecuente colonización e infección por microorganismos exógenos.

### **GRADO DE CONTAMINACIÓN DE LA INTERVENCIÓN**

Clásicamente, las intervenciones quirúrgicas se han clasificado según su grado de contaminación en Limpia, Limpia-contaminada, Contaminada y Sucia tal y como ha sido definido en las páginas 11 y 12 del presente capítulo. Este es un factor íntimamente relacionado con el desarrollo ulterior de infección del sitio quirúrgico, ya que el tipo de flora que habita en los distintos órganos y cavidades intervenidos va a formar parte de la etiología de la infección. Por ello este factor se incluye en la mayoría de los índices de riesgo que determina la posible aparición de una ISQ. Garibaldi et al (77) encontraron que la contaminación intraoperatoria incrementaba el riesgo de infección del sitio quirúrgico, aún después de ajustar la influencia de otras variables por análisis regresión logística (OR:3, IC:2-4,6). A pesar de esta asociación, encontraron que esta información tenía una utilidad clínica limitada, ya que el valor predictivo de los cultivos intraoperatorios positivos fue bajo (32%), la tasa de cultivos falso positivos fue elevada (86%) y la concordancia entre los organismos aislados del sitio intraoperatorio y el organismo causante de la infección fue baja (41%). Otros estudios han demostrado que esta clasificación sería un predictor moderadamente fiable del riesgo de infección, dada la existencia de otras variables que también influyen como factores del huésped o la técnica operatoria (44, 94) Dierssen et al (49) comunicaron en su estudio sobre factores de riesgo asociados al desarrollo de ISQ, que la cirugía contaminada y sucia eran, entre otros, factores asociados con significación



estadística ( $p=0,044$ ). Asensio et al (4) encontraron asimismo que esta clasificación quirúrgica es un factor de riesgo independiente para el desarrollo de la infección.

## **DURACIÓN DE LA INTERVENCIÓN**

La duración de la intervención quirúrgica es un factor de riesgo bien establecido para una infección del sitio quirúrgico posterior. Ya en el estudio de Cruse y Foord, se sugiere una asociación entre la duración de la cirugía y la tasa de infección postoperatoria. En el estudio SENIC de los CDC, se encontró que una intervención que durara más de 2 horas era uno de los cuatro factores de riesgo que permanecían significativos cuando aplicaron técnicas de regresión logística múltiple. En el desarrollo y aplicación de los índices de riesgo para los NNISS, Culver et al encontraron que el percentil 75 de la distribución de la duración de la cirugía para cada procedimiento era un predictor de la infección más fiable que la utilización del punto de corte de 2 horas empleado para todos los procedimientos quirúrgicos en el índice SENIC. Estudios prospectivos como los de Christou, Metha o Garibaldi, también demuestran una relación significativa entre la duración de la intervención y la ISQ. Aunque la duración de la intervención es un factor de riesgo con una clara relación con la ISQ, no se sabe exactamente cuál es el efecto de una larga duración de la cirugía sobre la herida quirúrgica. Varios autores han sugerido las siguientes explicaciones: a) Incremento en el número de microorganismos que contaminan la herida b) Incremento del daño tisular por el secado, la retracción prolongada y la manipulación c) Incremento en la cantidad de suturas y la electrocoagulación en la herida d) Mayor supresión de los sistemas de defensa del huésped por la pérdida de sangre y el shock e) Prolongado tiempo de anestesia y fatiga entre los miembros del equipo quirúrgico que pueden llevar a trasgresiones de la técnica Sin embargo, Garibaldi et al, en su estudio prospectivo que incluía cultivos de la herida antes del cierre, no encontraron relación entre la duración de la operación y la frecuencia de cultivos positivos intraoperatorios. Para ellos la duración de la cirugía puede servir de marcador para factores que son

difíciles de incorporar en un modelo multivariante tales como la habilidad del cirujano y la complejidad del acto quirúrgico.

## **TÉCNICA QUIRÚRGICA**

La experiencia del cirujano desempeña un papel importante en el desarrollo las infecciones del sitio quirúrgico. La técnica afecta directamente al grado de contaminación del campo operatorio debido a transgresiones en la misma o por penetraciones inadvertidas en una víscera. Asimismo los años de experiencia del cirujano condicionan las características del sitio quirúrgico, y por tanto, a su resistencia a la infección. De este modo, una hemostasia efectiva, el mantenimiento de un adecuado aporte sanguíneo, la eliminación de tejidos desvitalizados, la obliteración de los espacios muertos, la utilización de material de sutura fino y no absorbible, así como el cierre sin tensión de la herida, son puntos básicos en la práctica de la cirugía moderna y por lo tanto para la prevención de la ISQ postoperatoria. La calidad de la técnica operatoria de un cirujano no puede ser fácilmente evaluada sin una observación directa, y debido a ello, el impacto de la técnica quirúrgica del cirujano en una infección quirúrgica determinada no ha podido ser evaluada excepto de forma indirecta (Aguiar da Cruz, 2013).

## **DRENAJES**

Son muchos los autores que han investigado el riesgo inherente de la colocación de un drenaje durante la cirugía para el posterior desarrollo de infecciones del sitio quirúrgico y, aunque algunos de estos estudios son contradictorios, el conjunto de datos disponibles indica que los drenajes son en la mayoría de las circunstancias un factor de riesgo para la ISQ. Claeson et al comunicaron que los drenajes abdominales en una muestra de cirugía colorectal electiva estaban relacionados con la contaminación, pero no con la infección de la herida. Simchen et al en el estudio israelí sobre infecciones quirúrgicas en intervenciones de hernia concluyen que los drenajes incrementan el riesgo de infección en todos los hospitales participantes y en todas las categorías de pacientes. Por ello, los drenajes no deberían ser

utilizados de rutina en cirugía, sino sólo cuando tengan una indicación clara y específica. Estos serán cerrados y con succión, y no deben colocarse a través de la herida incisional operatoria (John P. Kirby, 2010)

### URGENCIA DE LA INTERVENCIÓN

La cirugía llevada a cabo bajo condiciones de urgencia ha sido considerada durante largo tiempo como un factor de riesgo para las ISQ. Sin embargo, los datos de los estudios prospectivos realizados han fracasado a la hora de establecer una relación significativa entre los procedimientos quirúrgicos efectuados en situaciones de urgencia y las tasas de infecciones postoperatorias. Es el caso del trabajo de Dierssen et al (49), en que el ingreso urgente (pacientes operados en el primer día de estancia prequirúrgica) presenta un riesgo ajustado de infección de sitio quirúrgico próximo a 3, aunque no significativo (IC 95%: 0, 99,6).

### CUADRO III.- CLASIFICACIÓN DE LOS FACTORES DE RIESGO DE LA INFECCIÓN DEL SITIO QUIRÚRGICO

Factores relacionados con el huésped	Factores relacionados con la intervención
Definitivos	
<b>Edad</b>	<b>Duración prolongada de la cirugía</b>
Estancia preoperatoria prolongada	Grado de contaminación microbiana intraoperatoria (cultivos intraoperatorios positivos) Profilaxis antibiótica no dada o mal administrada
Infecciones en otras localizaciones	Rasurado con hojilla (más de 12 horas preintervención)
Obesidad mórbida	Técnica operatoria incorrecta
Clasificación ASA	Clase de herida quirúrgica
	Localización abdominal baja
	Profilaxis antibiótica no dada o mal administrada

### Probables

Malnutrición	Trauma tisular
Hipoalbuminemia	Procedimientos múltiples

### Posibles

Terapia inmunosupresora	Inexperiencia del cirujano
Cáncer	Fallo en la obliteración de espacios muertos
Diabetes Mellitus	Material extraño § Hemostasia pobre
	No ducha preoperatoria
	Drenajes
	Cirugía de urgencia
	Número de personas en el quirófano

Los CDC recomiendan que la vigilancia de las infecciones del sitio quirúrgico sea mantenida durante 30 días tras la intervención. La elección de 30 días como periodo de seguimiento es arbitraria, aunque la mayoría de los estudios publicados han elegido este intervalo para realizar el seguimiento. En un estudio reciente, Weigelt et al encontraron que el 65% de las infecciones del sitio quirúrgico tuvieron lugar en el día del alta, el 82% se detectaron en el séptimo día tras el alta, el 93% en el día 14 tras el alta, y el 97% el día 21 tras el alta. Los resultados de este trabajo apoyan la elección de que 30 días tras la intervención es el periodo de elección dentro del que virtualmente serían detectadas el 100% de las infecciones del sitio quirúrgico. La Joint Commission on Accreditation of Healthcare Organizations (JCAHO) está considerando hacer obligatoria la vigilancia post alta para asegurar que las tasas de infección del sitio quirúrgico sean fiables y constituyan un verdadero marcador de la calidad de los cuidados hospitalarios cuando se efectúan comparaciones interhospitalarias (229). Sin embargo, se necesitan más estudios para establecer cuáles son los mejores métodos para llevar a cabo dicha vigilancia. Hasta que estos estudios estén disponibles, el Consenso para la Vigilancia de la Infección del sitio quirúrgico (208) sugiere que cada institución desarrolle y utilice un

método de vigilancia post alta basado en las consideraciones anteriores, de acuerdo con sus propios recursos y circunstancias.

### **PREVENCIÓN DE LAS INFECCIONES DEL SITIO QUIRÚRGICO**

En la actualidad se espera que todo tipo de intervenciones sea seguido por una baja incidencia de infección, particularmente en la cirugía limpia y electiva, estando bien establecidos los rituales de antisepsia previos a las intervenciones. Aunque algunas técnicas se basan en evidencias científicas y en ensayos clínicos controlados, muchas de ellas son puramente anecdóticas. En la cirugía contaminada las técnicas quirúrgicas tienen una menor probabilidad de desempeñar un papel tan importante en la producción de la infección postoperatoria. No hay duda de que la utilización de la profilaxis antibiótica ha cambiado significativamente la práctica quirúrgica. De igual forma, debe reconocerse la importancia de factores intrínsecos como la adecuada nutrición preoperatoria y el estado de las defensas inmunes del paciente. Asimismo, la vigilancia sistemática ha descubierto muchos factores ambientales que pueden favorecer el desarrollo de infección, como por ejemplo el reconocimiento de que una estancia preoperatoria prolongada puede permitir la adquisición de organismos hospitalarios resistentes (120).

La mayoría de las infecciones del sitio quirúrgico son originadas por bacterias que entran en el quirófano en el momento de la intervención. Los patógenos causales provienen de la microflora endógena del paciente, del ambiente del quirófano, o de los microorganismos de la flora habitual del equipo quirúrgico. La prevención absoluta de las infecciones que se originan a partir del ambiente del quirófano o del personal, requeriría excluir al cirujano y al equipo quirúrgico del quirófano y proporcionar aire estéril al quirófano. Estos métodos están siendo utilizados en la actualidad en la cirugía de implantes ortopédicos. De este modo, las medidas intervencionistas para prevenir las infecciones del sitio quirúrgico pueden ser incluidas dentro de una de estas tres categorías:

- 1.- Reducir la cantidad y los tipos de contaminación bacteriana

- 2.- Mejorar la condición de las heridas al final de la intervención, a través de una buena técnica quirúrgica, y
- 3.- Mejorar las defensas del huésped, o lo que es lo mismo, su capacidad para sobrellevar la contaminación microbiana. Dado que los acontecimientos críticos que inician el proceso que conduce a la infección tienen lugar pre o intraoperatoriamente, la gran mayoría de estas medidas de control serán aplicadas antes o durante la intervención, aunque algunas se apliquen tras la intervención, como los cuidados postoperatorios de la herida y las medidas terapéuticas intervencionistas (229).

## **A.- MEDIDAS PREHOSPITALARIAS**

### **A.1.- DURACIÓN DE LA ESTANCIA PREOPERATORIA**

Ha sido bien establecido que un periodo de hospitalización de larga duración previo a la cirugía constituye un factor de riesgo para el desarrollo de infecciones del sitio quirúrgico. Uno de los mecanismos por el cual se ve incrementado este riesgo es la colonización con patógenos nosocomiales desde que el paciente ingresa en el hospital (220, 68). Debido a ello, una medida importante de prevención es la disminución de las estancias preoperatorias. Lo ideal en las intervenciones electivas sería el ingresar al paciente la misma mañana de la intervención, o el día anterior a la misma.

### **A.2.- FACTORES DEL HUESPED Y ENFERMEDADES SUBYACENTES**

Los factores del huésped determinan la susceptibilidad intrínseca de los pacientes a la infección. No obstante, la mayoría de estos factores no son objeto de modificación. Por ejemplo, la edad avanzada es una variable que no puede ser modificada.

Los pacientes con enfermedades subyacentes deberían ser tratados antes de la cirugía con el propósito de eliminar o modificar los efectos de las mismas que pudieran incrementar el riesgo de infección quirúrgica. Dado que las infecciones en otros lugares diferentes al de la intervención están fuertemente asociadas con las infecciones postoperatorias de herida, es

muy importante que sean tratadas o si es posible erradicadas antes de la intervención (140). La diabetes y malnutrición han sido implicadas durante mucho tiempo como factores de riesgo de la infección, a pesar de la ausencia de datos que avalen esta asociación. Aunque estas enfermedades no han sido establecidas por consenso como factores de riesgo para las ISQ, la diabetes debería ser controlada y la malnutrición tratada antes de la cirugía, dado que estas condiciones pueden tener otros efectos adversos sobre los pacientes, tales como desequilibrios hidroelectrolíticos o una pobre irrigación de la herida (140). La obesidad es un factor de riesgo bien establecido para las infecciones postoperatorias, pero es muy difícil corregirla antes de la intervención, ya que son pocos los pacientes que tendrían éxito en adelgazar antes de ser intervenidos (140).

### **A.3.- ESTEROIDES**

Aunque se sabe que los esteroides poseen un efecto inmunosupresor sobre la inmunidad humoral, no hay estudios que muestren un incremento significativo de las tasas de infección del sitio quirúrgico en pacientes tratados con esteroides. Por tanto, no hay evidencias de que los corticoides deban ser suspendidos antes de la cirugía con el propósito de prevenir las infecciones postoperatorias (140).

## **B.- MEDIDAS PREOPERATORIAS**

### **B.1.- DUCHA PREOPERATORIA CON SOLUCIONES ANTISEPTICAS**

Los baños o duchas preoperatorias con productos antimicrobianos han sido defendidos como una medida preoperatoria cuyo propósito es el reducir la colonización cutánea de bacterias que puedan contaminar el sitio quirúrgico. Cruse y Foord (39) comunicaron que la tasa de infección para las heridas limpias fue de 2,3% en los pacientes que no se ducharon antes de la intervención, 2,1% para los que se ducharon con jabón, y 1,3% para los que se ducharon con un preparado de hexacloropheno. En un estudio multicéntrico prospectivo, randomizado, y doble ciego con placebo

controlado en seis países europeos, Rotter et al (191) no encontraron diferencias en las tasas de infección del sitio quirúrgico entre los pacientes que se bañaron dos veces antes de la intervención con un detergente que contenía clorhexidina, con respecto a aquellos pacientes que se bañaron con el mismo detergente sin clorhexidina. Aunque está claro que la clorhexidina es muy efectiva para desinfectar la piel (24) y reduce el grado de contaminación de las heridas quirúrgicas (25), aún permanece incierto si la desinfección total del cuerpo con este producto tiene un efecto significativo en reducir las tasas de infección de heridas. Por ello recomendar el baño preoperatorio total del cuerpo con una solución antiséptica como una medida de prevención para la ISQ, debe esperar a estudios posteriores.

## **B.2.- DEPILACIÓN PREOPERATORIA**

Los cirujanos prefieren eliminar el pelo del campo quirúrgico para que no contamine el sitio operatorio durante la cirugía. Tradicionalmente los pacientes son depilados antes de la cirugía por razones estéticas y para permitir que los cambios de los vendajes sean más fáciles de llevar a cabo (120). El rasurado con hojilla puede dañar las capas profundas de la piel ocasionando sangrado o exudados que actuarían como un medio para el crecimiento bacteriano endógeno (200). Por ello es conveniente efectuar la depilación bien con maquinilla eléctrica o aplicando una crema depilatoria. Si el método utilizado es la hojilla, el paciente debería ser afeitado justo antes de la intervención. Cuando se rasura la noche antes, o en intervalos más largos previos a la intervención, el riesgo de ISQ parece ser más alto que cuando se rasura justo antes de la intervención (40, 200, 143).

## **B.3.- PROFILAXIS ANTIBIOTICA**

La contaminación del sitio quirúrgico aún en los sitios clasificados como limpios es inevitable, a pesar de las mejores preparaciones y técnicas quirúrgicas. Los estudios de Culbertson et al (43), Howe y Marston (105) y Burke (22), han demostrado que las bacterias potencialmente patógenas,



incluyendo el *Staphylococcus aureus*, pueden ser aisladas de más del 90% de los sitios quirúrgicos justo antes del cierre. El propósito de la profilaxis antibiótica es, por tanto, erradicar o retardar el crecimiento de los microorganismos contaminantes, de modo que pueda ser evitada la ISQ. La quimioprofilaxis preoperatoria se utiliza cuando la tasa de ISQ para un procedimiento en particular está por encima del 5%, o si una infección puede verse asociada a graves consecuencias (como la cirugía de implantes protésicos), así como si el paciente se encuentra bajo condiciones de inmunosupresión (210). De acuerdo con estos principios, la profilaxis quirúrgica debería estar indicada en la cirugía limpia-contaminada o contaminada no estándolo para la mayoría de la cirugía limpia ni en los sitios quirúrgicos sucios o infectados, ya que para estos últimos, el uso de antibióticos sería terapéutico y no profiláctico (229). Las siguientes recomendaciones se derivan de los principios de profilaxis:

- 1.- La administración de los antibióticos debería realizarse 30 minutos antes o dentro de las dos horas previas al comienzo del proceso quirúrgico (si es posible, durante el periodo de inducción de la anestesia), para que existan unas concentraciones de antibiótico adecuadas en el tejido en el momento más probable que ocurra la contaminación (tan pronto como se efectúa la incisión).
- 2.- La ruta intravenosa es la ruta de elección. Todas las cefalosporinas podrían ser administradas en un periodo de 5 minutos, todos los aminoglucósidos, clindamicina y metronidazol, de 20 a 30 minutos, y la vancomicina de 30 a 60 minutos.
- 3.- La dosis administrada debería ser elevada (dosis única), independientemente de la función renal.
- 4.- Si el proceso quirúrgico dura más de lo esperado, o las pérdidas sanguíneas son importantes (más de un litro), es aconsejable administrar una segunda dosis de antibiótico. La segunda dosis debería ser administrada en un intervalo no mayor de dos veces la vida media del fármaco utilizado.

5.- En la mayoría de los procedimientos quirúrgicos donde se recomienda quimioprofilaxis, hay un acuerdo general acerca de los beneficios de la utilización de cefalosporinas de primera o segunda generación con vidas medias prolongadas (p. ej. cefazolina, cefonicid, cefotetan) Las cefalosporinas de tercera generación no deberían ser utilizadas de rutina en profilaxis quirúrgica.

6.- Es necesario revisar la prevalencia de los tipos de microorganismos responsables de la infección del sitio quirúrgico, así como sus patrones de sensibilidad, controlando la incidencia de las infecciones por MRSA.

7.- La información epidemiológica acerca de las tasas y tipos de infección del sitio quirúrgico ha de ser recogida y analizada periódicamente.

Basados en estos datos, algunos procedimientos con tasas de infección cercanas al nivel del 5% podrían beneficiarse de la quimioprofilaxis en algunos hospitales.

8.- Hay situaciones en las que el consenso sobre profilaxis antibiótica recomendado no debería utilizarse o debiera ser modificado y adaptado a cada situación individual (p.ej, alergia a los fármacos recomendados o historia de recambio valvular cardíaco)

Basándose en estas recomendaciones y principios generales, los grupos de consenso de los diferentes países y en la mayoría de los casos los comités de infecciones hospitalarias de los hospitales de nivel terciario han desarrollado sus propios protocolos de quimioprofilaxis quirúrgica para cada tipo de intervención, conjuntamente con los cirujanos, de forma que sirvan de guía de actuación ante cada tipo de proceso (6, 48, 89, 137, 34, 35). Krepel et al (112) realizaron un estudio de doce años de duración sobre la sensibilidad a varios antibióticos de los microorganismos aislados en abdómenes infectados, y constataron que la flora intestinal no se ve afectada por las terapias cortas de antibióticos y que los antibióticos antiguos son los más apropiados como agentes terapéuticos de primera línea para las infecciones ocasionadas por la flora intestinal normal. Los mayores problemas que podemos encontrar en la incorrecta aplicación de la quimioprofilaxis quirúrgica son la administración simultánea de varios tipos

de antibióticos, su aplicación por más tiempo del recomendado, o el empleo de últimas generaciones de fármacos (ej: nuevas generaciones de cefalosporinas). Hay algunos métodos que podrían ayudar a controlar la duración de la profilaxis antibiótica preoperatoria, como elaborar un sistema de "parar las órdenes" en las historias de los pacientes quirúrgicos, identificadas con un sistema computerizado. Otro método podría ser que el Servicio de Farmacia Hospitalaria en monodosis individualizadas los antibióticos que hayan sido aprobados en los protocolos de cada hospital (210).

### **PROFILAXIS EN LOS PROCESOS QUIRÚRGICOS LIMPIOS**

Hasta 1990 no se aconsejaba la utilización de profilaxis antibiótica operatoria en cirugía limpia, ya que no se disponía de datos que avalaran su empleo. Platt et al (175) publicaron los resultados de un estudio randomizado, doble-ciego, placebo y controlado sobre más de 600 pacientes sometidos a herniorrafia. Utilizaron cefonicid en dosis única y se probó que fue efectiva para reducir las infecciones postquirúrgicas de un 4,2% en el grupo placebo a un 2,3% en el grupo control. Asimismo, Lewis et al (122) realizaron un estudio randomizado, doble ciego, sobre 775 pacientes con cirugía limpia administrándoles 2 mg de cefotaxima previa a la intervención y encontraron que los pacientes que habían recibido antibiótico tuvieron un 70% menos de infecciones. Los beneficios fueron más claros para los pacientes de bajo riesgo que para los de alto riesgo quirúrgico. Probablemente se necesitan más estudios que demuestren la efectividad de la profilaxis antibiótica en la cirugía limpia y sus beneficios frente a los elevados costes que supondría el aplicar quimioprofilaxis en cualquier tipo de intervención.

## **C.- MEDIDAS INTRAOPERATORIAS**

### **C.1.- APLICACIÓN DE SOLUCIONES ANTISEPTICAS CUTANEAS EN EL LUGAR DE LA INCISIÓN**

El sitio quirúrgico inicialmente se prepara limpiándolo con el objeto de eliminar las bacterias superficiales y los materiales orgánicos, y posteriormente mediante la aplicación de un preparado antimicrobiano que reduzca la flora cutánea profunda. La descontaminación de la piel en el lugar de la incisión ha sido practicada desde que Lister en 1864 introdujo la aplicación del ácido carbólico para eliminar los microorganismos cutáneos antes de la intervención. Actualmente los agentes más frecuentemente utilizados incluyen compuestos yodados, clorhexidina gluconato y preparaciones de hexacloropheno. Los mejores compuestos parecen ser aquellos que contienen tanto clorhexidina como los yodados, ya que poseen un amplio espectro de actividad antimicrobiana y eliminan rápidamente los microorganismos cutáneos, siendo estos los preparados utilizados actualmente para desinfectar la piel en el área operatoria. Estas preparaciones reducen el reservorio de microorganismos cutáneos en un 80-95%, nivel lo suficientemente bajo para casi eliminar las infecciones ocasionadas por la flora cutánea. Sin embargo, la utilización prologada y repetida de estas soluciones antisépticas, afecta a este bajo nivel de equilibrio mediante la liberación de organismos desde las capas más profundas de la piel, los cuales no pueden ser alcanzados por la acción de los antisépticos (127). Aunque existen datos microbiológicos que confirman que estos preparados cutáneos preoperatorios reducen la cantidad de colonización cutánea, no hay ensayos que demuestren que su empleo de lugar a una reducción del número de infecciones del sitio quirúrgico. A pesar de esto, la preparación del sitio quirúrgico continúa siendo recomendada y realizada de rutina (229).

### **C.2.- PAÑOS QUIRÚRGICOS**

Los paños quirúrgicos se utilizan como barrera para prevenir que los microorganismos externos al área operatoria penetren en la herida. Se ha

demostrado que los microorganismos atraviesan fácilmente los tejidos de algodón, material con el que con frecuencia se confeccionan los paños y ropas quirúrgicas, proceso que se ve acelerado cuando las telas se humedecen. Existen materiales que resisten la penetración de organismos estando o no humedecidos. (140) Sin embargo, hay pocos datos sobre el efecto de materiales impermeables con respecto a los permeables en la tasa de las infecciones postoperatorias. Actualmente la impermeabilidad de las ropas quirúrgicas puede ser más importante para la protección del equipo quirúrgico frente a la exposición a la sangre, que para proteger a los pacientes de las infecciones quirúrgicas. Además de los paños utilizados simplemente para cubrir la piel, hay cobertores de plástico adhesivo que se aplican a la piel el sitio de la incisión. La incisión se realiza a través del cobertor, de modo que la piel queda cubierta justo hasta el mismo margen de la incisión. Teóricamente, un paño quirúrgico como éste debería disminuir el número de microorganismos de la piel que penetran en la herida. Sin embargo, Lilly et al (126) no encontraron diferencias en el número de microorganismos en las heridas que habían sido cubiertas con paños adhesivos que en las que no se habían aplicado. Asimismo, Cordtz et al (38), en un estudio prospectivo randomizado, no pudieron demostrar una relación entre la utilización de los cobertores plásticos adhesivos y las tasas de ISQ. Por tanto, no hay datos que avalen la recomendación del uso rutinario de este tipo de paños o tallas quirúrgicos.

### **C.3.- TÉCNICA QUIRÚRGICA**

La práctica de una buena técnica quirúrgica durante la intervención parece ser un factor importante para la prevención de las infecciones, lo cual es responsabilidad de los cirujanos. Estas medidas incluyen la utilización de barreras antisépticas (guantes, mascarillas, batas), adecuada hemostasia para prevenir la formación de hematomas y seromas, desbridamiento adecuado y resección de tejidos muertos y desvitalizados y cuerpos extraños, tracción suave de los tejidos así como cierre de la herida sin tensión. Una buena técnica también incluye un adecuado uso de los

drenajes. Ninguno de estos elementos de técnicas quirúrgicas tradicionales ha sido estudiado de forma prospectiva en cirugía contaminada, donde la infección de la herida está directamente relacionada con el número y patogenicidad de organismos endógenos introducidos en la herida (120). El impacto de un programa control basado en la vigilancia postoperatoria de las infecciones, con información "retroactiva" de las tasas de infección a los cirujanos depende, al menos en parte, de los cambios en la técnica operatoria y aséptica hecha por el cirujano cuando es alertado de su nivel en la tasa de infección de herida en sus pacientes (36, 162, 141).

#### **C.4.- SUTURAS**

La función de las técnicas de cierre es mantener los bordes de la herida juntos hasta que se complete la cicatrización. Una vez que la cicatrización finaliza, las suturas ya no tienen importancia, pero si se utiliza una sutura absorbible, entonces su integridad puede persistir hasta que la tensión de fuerza de la herida haya alcanzado un nivel adecuado. Sin embargo, las suturas son cuerpos extraños que pueden potenciar la infección, particularmente en presencia de contaminación, y tienen un efecto necrotizante si se aplican con tensión, añadiendo otra vez un riesgo para la infección. Su utilización para el cierre de espacios muertos probablemente no está garantizada (45). El efecto "cuerpo extraño" de las suturas puede ser minimizado por la utilización de monofilamentos no absorbibles que poseen una elevada fuerza de tensión, así como por técnicas que utilizan la menor cantidad de material posible sin un diámetro elevado innecesario de sutura (suturas finas continuas). Los materiales de sutura naturales, particularmente el grupo de los catguts absorbibles, poseen una reacción tisular prolongada y junto con los tejidos desvitalizados o isquémicos, predisponen a la infección de la herida con un inóculo mucho más bajo (105). El efecto irritativo del catgut en tejidos es casi equiparable con aquellos materiales naturales pero también llamados suturas no absorbibles, tales como la seda, lino o algodón. Estos son biodegradables y al mismo tiempo que potencian la infección, irritan los tejidos y poseen una

fuerza de tensión reducida (178). Los abscesos de sutura observados en la piel tras la utilización de la seda reflejan estos hechos. La utilización de suturas metálicas o grapas está ampliamente extendida y se ha relacionado con bajas tasas de infección de la herida (205).

### **C.5.- DURACIÓN DE LA INTERVENCIÓN**

Cada operación debería ser realizada tan rápido como sea posible, dentro de unos límites de seguridad. Existe una importante asociación como hemos comentado anteriormente entre la duración de la intervención y las infecciones quirúrgicas postoperatorias (140).

### **C.6.- INSERCIÓN DE DRENAJES**

Hay varias razones técnicas para utilizar drenajes tras los procesos quirúrgicos, pero en realidad tienen un valor poco probado. Es una práctica clásica de las enseñanzas quirúrgicas el minimizar los espacios muertos. Esto se puede conseguir con el cierre por planos anatómicos, pero el incremento del número de suturas introduce más cuerpos extraños y por tanto más riesgo de desvascularización del tejido y de potenciar la infección. Como alternativa, un drenaje puede ayudar a reducir espacios muertos y prevenir las colecciones sanguíneas, exudados u otros fluidos corporales que actúen como medio de cultivo. Sin embargo, no existen evidencias concluyentes de que los drenajes ocasionen o prevengan las infecciones del sitio quirúrgico postoperatorias. La decisión de drenar o no una herida, debería estar basada en los principios aceptados para la utilización de drenajes quirúrgicos que son: utilización tras cirugía mediastínica para prevenir taponamientos, tras cirugía torácica para prevenir derrames pleurales o neumotórax, y en el manejo de los abscesos profundos que de otro modo no podrían haber sido drenados (229) y no deben utilizarse rutinariamente como medida de prevención de la infección. Hay estudios que sugieren que la utilización de drenajes cerrados con succión conllevan un menor riesgo de infección (32). Sin embargo, Van der Linden et al (128), encontraron que el drenaje con succión no era mejor que el de gravedad

con respecto a las tasas de infección, y que el drenaje con succión perjudicaba más que mejoraba la evacuación de líquido peritoneal. Cruse y Foord (39) comunicaron unas tasas más elevadas de infección cuando los drenajes se sacaban a través de la herida incisional que cuando se hacía por otro lugar distante a la de la intervención.

#### **D.- MEDIDAS POSTOPERATORIAS**

Cuando las heridas no se cierran tras la intervención, hay riesgo de adquirir una infección durante los cuidados postoperatorios en la planta. Cruse y Foord (40) establecieron que los cuidados postoperatorios en la planta no estaban asociados con las infecciones del sitio quirúrgico. Sin embargo, hay evidencias de infecciones de herida por *Estafilococo aureus* meticilín resistente adquiridas por infección cruzada en las plantas quirúrgicas (223, 216).

#### **VENDAJES**

El vendaje ideal no existe, pero se han realizado en ellos avances notables durante los últimos 20-30 años. Todavía no hay una respuesta clara a si los vendajes son necesarios tras un cierre primario de una herida, pero no hay duda de que el ambiente de humedad que proporciona un vendaje adecuado mejora la formación del tejido de epitelización y granulación (120). Una herida que se mantiene abierta y se deja secar, desarrolla un coágulo que resiste secundariamente a la infección, aunque la formación de la costra puede retrasar la epitelización durante unas pocas horas o días. Los vendajes son igualmente importantes para la curación de las heridas por segunda intención mientras tengan deshidraciones, heridas infectadas o úlceras cutáneas crónicas. Hay una gran variedad de vendajes disponibles, sobre los cuales hay pocos ensayos clínicos aceptables que demuestren alguna ventaja clara de los unos sobre los otros, por lo que los cirujanos los utilizan según su experiencia. El empleo de vendajes impregnados en antisépticos tampoco confiere ventajas claras (120). Es importante utilizar una técnica aséptica para prevenir las infecciones cruzadas entre pacientes



en la planta, sobre todo cuando los vendajes se cambian en heridas abiertas (140).

## **E.- PREPARACIÓN DEL EQUIPO QUIRÚRGICO**

Los factores más importantes para prevenir la extensión de la infección por el personal del quirófano son la ética y la buena praxis. El equipo quirúrgico al completo (desde el personal de limpieza a los cirujanos de plantilla) deberían seguir las guías estandarizadas, aunque no siempre comprobadas científicamente, para la prevención de la infección en el quirófano (174).

### **E.1- LAVADO PREQUIRÚRGICO**

El lavado de manos quirúrgico pretende reducir el número de microorganismos de las manos del cirujano así como disminuir la contaminación del sitio operatorio a través de rupturas reconocidas o ignoradas en los guantes. Esto se logra utilizando preparados de soluciones antisépticas para el lavado de manos definidas por la FDA define como "preparado antimicrobiano no irritativo que reduce significativamente el número de microorganismos de la piel sana" (229). No hay estudios epidemiológicos prospectivos randomizados y controlados que comparen las tasas de ISQ postoperatorio cuando se utilizan diferentes detergentes antisépticos en el lavado de manos, o cuando las manos se lavan durante distintos periodos de tiempo. Los únicos datos disponibles en los cuales basar la selección de los detergentes antisépticos y ayudar a determinar una duración adecuada para el lavado quirúrgico provienen de estudios microbiológicos. Según estos trabajos, la solución detergente de clorhexidina gluconato es el mejor preparado antiséptico cuando se compara con soluciones que contienen iodóforos o hexaclorofeno (172, 130); sin embargo no se ha comprobado que la utilización de uno u otro disminuya o aumente las tasas de infección. La duración del lavado más ampliamente utilizada es de 10 minutos, aunque hay dos estudios microbiológicos (50, 73) que indican que un lavado quirúrgico de manos durante 5 minutos es tan efectivo para eliminar la flora como el de 10

minutos. Además, los lavados demasiado prolongados pueden causar dermatitis, lo que se asocia con recuentos bacterianos más elevados en la piel de las manos con guantes.

## **E.2.- DISPOSITIVOS DE BARRERA**

Estudios experimentales que utilizan partículas traza, sugieren que los microorganismos pueden ser desprendidos del pelo, piel expuesta y membranas mucosas del personal de quirófano y la flora del paciente contigua o distante al sitio quirúrgico puede lograr acceder al sitio quirúrgico a través de contacto indirecto (226, 91). La utilización de mascarillas, gorros y batas por el personal del quirófano pretende reducir esta contaminación potencial desde el personal del quirófano. A pesar de las razones teóricas consistentes basadas en estos estudios experimentales, no hay estudios clínicos que hayan probado que el uso de este tipo de métodos de barrera conduzca a reducir las tasas de infección del sitio quirúrgico.

### **- MASCARILLAS**

La mayoría de los estudios realizados sobre mascarillas quirúrgicas son microbiológicos y con partículas marcadas (69, 91, 121, 51, 181). De ellos se pueden extraer las siguientes conclusiones:

- a.- Las mascarillas varían en su eficacia de filtrado.
- b.- Todas las mascarillas filtran eficazmente las partículas de más de 3,3  $\mu$  de diámetro, pero hay variaciones para partículas más pequeñas.
- c.- La utilización prolongada y la humidificación de las mascarillas más eficientes no disminuye su capacidad de filtro
- d.- La ineficacia de filtración se debe probablemente más por el diseño que a los materiales de que están hechas.
- e.- Las mascarillas de tejido de algodón son más eficaces que aquellas realizadas con materiales sintéticos.
- f.- Los estudios realizados con partículas traza indican que aquellas partículas que llevan microorganismos probablemente no atraviesan la máscara, pero fallan por el extremo inferior de la misma.

g.- Reduciendo la cantidad de conversación y utilizando la mascarilla detrás de una solapa puede reducir el número de microorganismos que alcancen la herida. Sin embargo, Tunevall (211) no encontró diferencias en el número de ISQ entre pacientes intervenidos por cirujanos que llevaban mascarilla o que no la llevaban. Asimismo, (165) no observó incremento de la tasa de infecciones cuando no se utilizaron mascarillas en un equipo durante seis meses. Estos estudios cuestionan la importancia de las mascarillas quirúrgicas como una medida de control. El papel más importante de la mascarilla sería, en resumen, la protección de la cara y mucosas de los miembros del equipo quirúrgico de la contaminación con sangre del paciente; por ello las mascarillas también deben ser impermeables a la sangre y otros fluidos.

## **VESTIMENTA QUIRÚRGICA**

La efectividad de las batas como barrera para las bacterias y fluidos corporales se ve afectada por la composición y porosidad del material de que están hechas. Hay poca evidencia de la asociación entre el tipo de ropa utilizada por el equipo quirúrgico y la tasa de infección postoperatoria. Parece claro que los microorganismos de la ropa y de la piel del equipo quirúrgico pueden traspasar rápidamente los materiales de las batas quirúrgicas, y más rápidamente cuando están húmedas. En las áreas de las batas de mayor contacto como las mangas y áreas abdominales, la presión mecánica por contacto puede facilitar la penetración microbiana, lo que ha llevado al reforzamiento de estas áreas (229). Moylan et al (148) encontraron unas tasas de infección más bajas cuando se utilizaban batas quirúrgicas hechas de material impermeable, mientras que Garibaldi et al (76) no observaron diferencias entre las tasas de infección cuando se utilizaban batas de algodón o batas impermeables. Se necesitan más estudios para determinar la relación entre diferentes grados de permeabilidad y las tasas de infección para así poder establecer cuáles son los materiales más adecuados en la fabricación de las batas quirúrgicas. Por tanto, la utilización de batas para prevenir la contaminación quirúrgica e

infección es lógica, aunque su valor no haya sido probado en estudios clínicos. Al igual que ocurre con las mascarillas, uno de los papeles más importantes de las batas quirúrgicas sería la protección del equipo quirúrgico de la contaminación con sangre y otros fluidos.

**GORROS** La utilización de gorros es rutinaria en el quirófano, y si se emplean correctamente prevendrán la caída de pelo y escamas cutáneas dentro de los sitios quirúrgicos. Éstos sólo serán eficaces siempre que cubran todo el pelo de la cabeza y el vello facial. Con la excepción de la descripción de unos pocos brotes donde se identificó al pelo como reservorio (52, 139), hay escasas evidencias de que el pelo sea un reservorio importante para la contaminación del sitio quirúrgico o que los gorros sean eficaces para prevenir esta contaminación.

## **CALZAS**

El empleo de calzas se ha estandarizado en la práctica de los quirófanos, pero no hay datos científicos que justifiquen su utilización. Los microorganismos del suelo de los hospitales nunca se han asociado con las infecciones nosocomiales. Por ello la causa más importante para su utilización es prevenir a los miembros del equipo quirúrgico de la contaminación por sangre y otros fluidos (229).

## **GUANTES**

Los guantes fueron diseñados en un principio para proteger las manos del personal quirúrgico cuando se utilizaban antisépticos tóxicos. Ahora forman parte del ritual aséptico, aunque no está claro que el daño intraoperatorio en los guantes se relacione directamente con las infecciones postoperatorias. Es lógico que en cirugía protésica la contaminación desde los guantes se considere importante y que deba ser evitada una ruptura de la técnica al ponerse los guantes o el daño intraoperatorio de los mismos (120) . De igual modo, durante la cirugía en pacientes con enfermedades transmisibles se debe tener gran cuidado para evitar daño en los guantes y traumas en el cirujano. De hecho, los guantes se agujerean entre un 11,5% y un 53% de las intervenciones (157, 40, 31). Esta incidencia podría ser disminuida

mediante una técnica escrupulosa de "no touch", pero es difícil mantenerla en la práctica. Pittet et al (174) recomiendan el rápido cambio de guantes tras una punción accidental, a pesar de que se hayan hecho observaciones conflictivas relativas a la relación entre la punción de los guantes y la infección de herida postoperatoria (76, 40). El doble guante se recomienda para las intervenciones de artroplastia total de articulaciones, así como al realizar intervenciones en pacientes positivos para el VIH o virus de la hepatitis B o C.

## **F.- CONTROL AMBIENTAL**

Por lo general, la etiología de las infecciones multifactorial. La importancia de los factores ambientales en el origen de las infecciones quirúrgicas postoperatorias es difícil de valorar en estudios prospectivos, ya que los factores de riesgo del paciente asociados a la infección son predominantes en el desarrollo de la misma. Por tanto, excepto en algunos casos de cirugía limpia que se asocia por sí misma a bajas tasas de ISQ, el papel de los factores ambientales es difícil de evaluar.

### **F.1.- CONTROL DEL PERSONAL**

La actividad del personal del quirófano, incluyendo el habla y los movimientos, es responsable del incremento de los contajes aéreos bacterianos (91, 121). Estos microorganismos están normalmente vehiculizados por partículas de polvo, por escamas desprendidas desde áreas descubiertas de la piel del personal, o por las secreciones respiratorias generadas en una conversación, sedimentándose rápidamente, pero pueden contaminar los sitios quirúrgicos localizados a cortas distancias de la fuente de microorganismos. Dada la relación entre el número de personas y el contaje aéreo de bacterias, un método para reducir la contaminación aérea sería el control del número de personas permitidas en el quirófano y su actividad, así como el cierre de las puertas del quirófano para controlar las salidas y las entradas, o limitación de los movimientos y conversaciones innecesarias en el quirófano (140).

## **F.2.- CONTROL DE LOS SISTEMAS DE VENTILACIÓN**

Los quirófanos modernos estandarizados están virtualmente libres de partículas mayores de 0,5  $\mu\text{m}$  (incluidas bacterias) cuando no hay personas en la estancia. La actividad del personal del quirófano es la principal fuente de bacterias aéreas que se originan principalmente de la piel de las personas presentes en la habitación (124). El número de bacterias dependerá del número de personas presentes, de su nivel de actividad y de su implicación con las prácticas del control de la infección (97). La limitación del número de personas en el quirófano, de la conversación excesiva y del número de veces que se abrían las puertas del quirófano se asoció con una disminución de la tasa de ISQ en cirugía ortopédica protésica (13). A pesar de estos conocimientos, el nivel de seguridad de bacterias aéreas para los diferentes procedimientos quirúrgicos no ha sido aún determinado. La mayoría de los quirófanos convencionales están ventilados con 20 a 25 cambios por hora de aire filtrado emitido por flujo vertical. El sistema de aire de partículas de alta eficacia (HEPA) filtra bacterias que miden de 0,5 a 5  $\mu\text{m}$  y es utilizado para obtener aire limpio de bacterias en intervenciones donde se deben extremar las medidas de prevención (recambios protésicos, etc). El quirófano está bajo presión positiva en relación a los pasillos circundantes para minimizar el flujo de aire dentro de la habitación. Los sistemas de flujo laminar emiten flujo HEPA unidireccional a una velocidad uniforme (0,3 a 0,5  $\mu\text{m}/\text{sec}$ ) para prevenir los movimientos de aire retrógrado y obtener un efecto de dilución (125).

## **F.3.- LIMPIEZA Y ESTERILIZACIÓN**

La limpieza del quirófano puede ser resumida en dos puntos fundamentales: el fregado de los suelos con una solución desinfectante adecuada después de cada caso y limpieza de todas las superficies del equipo con un desinfectante específico (ej: 70% de alcohol y una sustancia activa). La limpieza de las paredes debería realizarse si ha ocurrido una contaminación directa, así como de rutina una vez a la semana (174). La esterilización por vapor del instrumental manual limpio cuando se realiza a una temperatura y

presión correcta, es la técnica más barata y que menos tiempo consume. La esterilización con óxido de etileno debe ser realizada sólo en el instrumental limpio sensible a la esterilización con vapor, aunque la penetración del gas en los dispositivos tunelizados es limitado y la eficacia del proceso de esterilización debe ser controlado pudiendo además ser peligroso para el personal que maneja el material. Los procesos de limpieza o esterilización inadecuados ocasionalmente han sido responsables de las infecciones postoperatorias, y la prevención dependerá de un adecuado control de calidad (59). Hay varios aspectos del ambiente que rodea el quirófano que deben ser controlados, como son los sistemas de ventilación, los rayos ultravioleta, la descontaminación y esterilización de los instrumentos, los envoltorios de los materiales estériles, la caducidad de estos materiales, la monitorización de los autoclaves, la utilización de esterillas en la entrada de los quirófanos, el uso de medidas especiales en los casos de cirugía sucia y las prácticas de limpieza general (174). A pesar de la efectividad demostrada de la mayoría de ellos en la prevención de la infección del sitio quirúrgico, hay otros como las esterillas que son ineficaces y caras (140).

#### **G.- VIGILANCIA DEL SITIO QUIRÚRGICO E INFORMACIÓN DE TASAS A LOS CIRUJANOS COMO UNA MEDIDA DEL CONTROL DE LA INFECCIÓN**

En varios centros hospitalarios se ha probado un programa de vigilancia con información regular de las tasas de infección a los cirujanos (39, 40, 36, 162, 163, 141). Con ello se asume que cuando un cirujano es informado acerca de unas tasas de ISQ elevadas o en aumento en sus pacientes, este efectuará mejoras en su técnica aséptica u operatoria, que den como resultado una disminución de sus tasas de infección. Se ha hecho especial énfasis en las tasas de infección de las heridas limpias ya que pueden ser ocasionadas por rupturas de la técnica fácilmente corregibles. Las infecciones quirúrgicas relacionadas con la contaminación intrínseca (limpia contaminada, contaminada o sucia), podrían no responder de igual forma a los cambios de la técnica del cirujano, dado que dichos cambios tendrían

escasos efectos sobre la contaminación de la herida por los microorganismos. Por ello, las tasas de infección en los últimos estudios se comunicaron según la clasificación del grado de contaminación de la herida (36, 162). La mayor parte de estos trabajos han demostrado una reducción significativa en las tasas de ISQ tras la información a los cirujanos. En los resultados del Estudio SENIC, Haley et al (94) presentaron datos que apoyaban la efectividad de estos programas de control. En este estudio pudieron identificar dos componentes importantes: 1.- El establecimiento de una fuerte vigilancia de la infección y programa de control con informe de las tasas de infección a los cirujanos, y 2.- La presencia de un epidemiólogo hospitalario. Para los pacientes de alto riesgo, el tener ambos elementos en el programa dio como resultado un control muy efectivo de las ISQ, mientras que la presencia de un solo elemento en el programa conducía sólo a una moderada reducción en las tasas de infección. Cuando se aplicaba a los pacientes de bajo riesgo de infección, la presencia sólo del primer elemento del programa, llevaba a una moderada reducción de las tasas de infección (19%), pero cuando estaba presente sólo el segundo elemento, no había reducción en las tasas de infección. Cuando se aplicaban ambos elementos a los pacientes de bajo riesgo, había una gran disminución en las tasas de infección. No se sabe cómo este "feedback" o información retroactiva produce cambios en el comportamiento de los cirujanos. Puede ser debido a una mejora en el conocimiento individual del problema de las ISQ, identificando probables errores en la técnica, o simplemente pueda ser debido al factor de ansiedad que le proporciona el ser advertido de que la evolución de sus pacientes está siendo vigilada. A pesar de la aparente eficacia de estos programas de vigilancia, estos métodos no han sido universalmente aceptados como estrategia de prevención de las ISQ por los hospitales americanos (140). Las razones que han llevado a esta falta de entusiasmo en estas medidas incluyen las siguientes:



1.- Se trata de una estrategia basada en un número limitado de estudios, la mayoría de los cuales se llevaron a cabo en grandes hospitales y centros médicos universitarios.

2.- La creencia de los cirujanos de que estos datos podrían llevar a una publicidad adversa o ser utilizados por los tribunales en contra del cirujano o del hospital.

3.- El temor de los cirujanos a que la confidencialidad de estos datos personales sea difícil de mantener, y

4.- Se necesitan considerables recursos para llevar a cabo esta vigilancia, así como tabular y analizar los datos, preparar los informes periódicos y distribuir los informes a la vez que se mantiene la confidencialidad. Scheckler (196) en una editorial sobre tasas específicas de infección por cirujano, apuntó un número de deficiencias científicas en estos estudios de información, estando entre ellas:

1.- Ninguno de los estudios tuvo controles prospectivos concomitantes

2.- Durante estos estudios se realizaron muchos cambios en otros procesos que influyeron sobre la ISQ

3.- Hubo fallos en la estratificación de las tasas mediante un índice de riesgo adecuado (únicamente se clasificó el riesgo por el grado de contaminación quirúrgica).

Dado lo incierto de la eficacia de esta información específica por cirujano de sus tasas de infección, el grupo de Consenso sobre la Vigilancia de la ISQ (208) recomendó el cálculo de estas tasas de infecciones específicas por cirujano y su información individual al cirujano y al jefe de cirugía, a la vez que sugirieron las siguientes precauciones:

1.- Toda tasa específica debe ser codificada y confidencial

2.- Tal información debe ser considerada privilegiada

3.- Las tasas de infección específica por cirujano deben ser categorizadas según el riesgo de infección del paciente (ej: índice de riesgo NNIS)

4.- Los denominadores grandes son ideales para el cálculo de estas tasas

5.- Estas tasas no deben ser comparadas dentro de una misma institución o entre hospitales, a menos que hayan sido aplicadas uniformemente en la

vigilancia, las definiciones de casos y la estratificación por riesgo de infección.

Existen muchas recomendaciones en la literatura para llevar a cabo actuaciones que prevengan las infecciones de sitio quirúrgico; sin embargo, hay sólo siete tipos de medidas basadas en estudios epidemiológicos sobre este problema:

- 1.- Reducir al mínimo la estancia hospitalaria preoperatoria.
- 2.- Disminución de peso en los pacientes obesos.
- 3.- Erradicar infecciones remotas.
- 4.- Depilado mediante cremas depilatorias, maquinillas eléctricas o rasuradas con hojilla, pero este último justo antes de la intervención.
- 5.- Reducir al mínimo la duración de la cirugía.
- 6.- Utilizar adecuadamente la quimioprofilaxis preoperatoria
- 7.- Instituir un programa de vigilancia prospectivo de la infección del sitio quirúrgico con información de las tasas de infección para cada cirujano

El resto de las recomendaciones están basadas en estudios incompletos, estudios microbiológicos sin soporte epidemiológico, en la teoría o la tradición.

## **TEORIA DE FLORENCE NIGHTINGALE**

La teoría de Florence Nightingale se centra en el entorno. Todas las condiciones e influencias externas que afectan a la vida y al desarrollo de un organismo y que pueden prevenir, detener y favorecer la enfermedad, los accidentes o la muerte. Si bien Nightingale no utilizó el término entorno en sus escritos, definió y escribió con detalle los conceptos de ventilación, temperatura, iluminación, dieta, higiene y ruidos, elementos que integran el entorno.

Su teoría sobre los 5 elementos esenciales de un entorno saludable: aire puro, agua potable, eliminación de aguas residuales, higiene y luz.

Todos los pacientes tuvieran una ventilación adecuada parecía ser una de las grandes preocupaciones de Nightingale. Insistía a sus enfermeras para que los

pacientes pudieran respirar un aire tan puro como el del exterior. Rechazada la teoría de los gérmenes (reciente mente creada en esa época) el énfasis en la ventilación adecuada hacia reconocer a este elemento del entorno como causa de enfermedades como también para la recuperación de los paciente

El concepto de iluminación también era importante en su teoría. Descubrió la luz solar era una necesidad específica de los pacientes tanto efectos reales y tangibles sobre el cuerpo humano se enseñaba a las enfermeras a mover y colocar a los pacientes de forma que estuviera en contacto con la luz sol.

También incluyó los conceptos de temperatura, silencio y dieta en su teoría del entorno por lo que elaboró para medir la temperatura corporal con el paciente palpando las extremidades con la finalidad de calcular la pérdida de calor. Se enseñaba a la enfermera a manipular continuamente el entorno encendido de modo adecuado en la habitación.

Desde este punto de vista la teoría es importante para el estudio porque se enfoca en el entorno y su importancia en el personal de salud, el personal de enfermería estará siempre sometido a un riesgo si no se mejora el entorno laboral, asimismo se verá afectada la relación enfermero- paciente ya que los términos de salud, entorno y persona estarán siempre unidos, y se debe orientada desde un punto de vista holístico.

## **2.2.- ESTUDIOS PREVIOS**

### **ESTUDIOS INTERNACIONALES**

**Claudio Acuña Betty Jacqueline. Ecuador (2015) realizó un trabajo de investigación “Estrategias para mejorar el proceso de esterilización del material quirúrgico evitando infecciones en las heridas de los pacientes que acuden al centro de salud La Maná “. El objetivo de esta investigación fue implementar una guía del proceso de esterilización evitando las infecciones a los pacientes que acuden al centro de salud para ello se trabajó con una**

metodología Cuantitativa, Cualitativa, de tipo descriptiva, -relacional con el apoyo del método científico, deductivo, Explicativo, Prospectivo, Observacional, Analítico, Método científico, Método deductivo, ,la información se obtuvo de informantes de 24 Personas de enfermería y para determinar el proceso de esterilización se basó en una encuesta y guía de observación el número de infecciones se tomaron a todos los pacientes con diagnóstico de heridas en el periodo de diciembre 2014- febrero 2015 en base a revisión de historias clínicas. Se obtuvieron como **conclusiones** de este trabajo de investigación que no existe una guía de proceso de esterilización en el centro de salud La Maná para que el personal de enfermería se pueda guiarse y cumplir con una forma eficiente este proceso; se ha podido llegar a un diagnostico situacional que en la encuesta realizada un 67% reporta que no existe una área específica para el proceso de limpieza al igual que en la observación que se hizo se pudo constatar que el 100% no realiza esta actividad en un lugar adecuado, no lavan el instrumental con detergente enzimático, un 71% y el 79% en la observación no enjuaga el instrumental con agua corriente a chorro ,en la observación que se realizado el 92% no seca el instrumental con una tela suave y absorbente ,un 46% en la observación realizada no colocan los indicadores químicos ni externos ni internos.

La guía desarrollada permitirá el personal de enfermería cumpla con las actividades en una forma eficiente el proceso de esterilización, evitar complicaciones, de infecciones en la heridas, mejorar la calidad de atención y lograr satisfacción de los pacientes por la atención recibida. (Acuña, 2015)

**Estela Andrea Pineda, Roxana Marcela Pineda Hernández, en Nicaragua** (2013), realizaron un estudio titulado: “Factores de riesgo de sepsis de herida post-cesárea, en pacientes que reingresan al servicio de la Unidad Materno Infantil del Departamento de Gineco-Obstetricia del Hospital Escuela Oscar Danilo Rosales Argüello, León”. **Objetivo:** En este trabajo se determinaron los factores de riesgo de sepsis de herida post-cesárea. **Material y método:** Estudio analítico de casos y controles, no pareado; en el HEODRA, período de enero 2006 a 2013. La muestra constó de 106 casos y 212

controles. Las variables estudiadas fueron aspectos sociodemográficos, antecedentes personales, datos pre-quirúrgicos, datos trans-quirúrgicos, y datos post-quirúrgicos. Se estimó el odds ratio y el IC al 95%.

**Resultados:** Estado civil soltera OR 2.35 (IC 1.83-2.09), bajo nivel académico OR 2.81 (IC 1.63-2.45), desnutrición 2.52 (IC 1.85-2.72), primigestas OR 1.77 (IC 1.95-3.33), RPM mayor de 12 hrs OR 3.27 (IC 1.05-10.34), procedencia rural OR 1.01 (IC 1.93- 2.03), trabajo de parto prolongado OR 12.31 (IC 4.64-34.46), IVU OR 5.88 (IC 3.01-11.6), focos de infección a distancia OR 4.7 (IC 1.91-11.94), LAM OR 4.04 (IC 1.75-9.51), múltiples tactos vaginales OR 3.89 (IC 2.77-5.47), TdP antes de la cirugía OR 3.58 (IC 1.79-7.2), leucorrea OR 3.3 (IC 1.78-6.15), dehiscencia de herida OR 3.28 (IC 2.53-4.26), anemia postquirúrgica OR 3.17 (IC 2.2-4.57), EIH mayor de 72 hrs OR 2.86 (IC 2.18-3.74), endometritis OR 2.59 (IC 2.11-3.18), LUI trans-cesárea OR 2.36 (IC 1.9-6.32), obesidad OR 1.16 (IC 1.36-3.72), cesárea de urgencia OR 4.1 (IC 1.99-8.57), cesárea mayor de 30 min OR 1.14 (IC 1.61-2.11). **Conclusión:** Se encontró: Estado civil soltera, bajo nivel académico, desnutrición, primigesta, RPM mayor de 12 hrs, procedencia rural, trabajo de parto prolongado, IVU, focos de infección a distancia, LAM, múltiples tactos vaginales, TdP antes de la cirugía, leucorrea, dehiscencia de herida, anemia postquirúrgica, EIH mayor de 72 hrs, endometritis, LUI trans-cesárea, obesidad, cesárea de urgencia y mayor de 30 minutos, todos estos factores con significancia estadística.

**Recomendación:** Este trabajo nos debe llevar a reevaluar y mejorar el seguimiento y control de las pacientes para identificar los factores de riesgo de forma temprana y evitar así complicaciones. (Hernández, 2013)

**Yamilia Ramírez Salinas, Arnaldo Zayas Illas, Solmary Infante del Rey,** Yanilia M. Ramírez Salinas, Ivet Mesa Castellanos, Vicente Montoto Mayor (2013), Cuba realizaron un estudio sobre: “Infección del sitio quirúrgico en puerperas con cesárea “. La infección puerperal como expresión de infección asociada a la asistencia sanitaria es una de las principales complicaciones de las pacientes obstétricas. **Objetivo:** caracterizar microbiológica y epidemiológicamente las pacientes con cesárea con infección de herida quirúrgica y cultivo bacteriológico positivo. **Métodos:** es un estudio descriptivo,

prospectivo y transversal en el Hospital "Dr. Juan Bruno Zayas Alfonso" desde noviembre de 2013 hasta noviembre de 2014. El universo del estudio estuvo constituido por 69 puérperas con cesárea, heridas infectadas y estudios bacteriológicos realizados. La muestra la constituyeron 62 pacientes en las que se aisló el agente infeccioso. Se identificaron los agentes etiológicos y su resistencia antimicrobiana. Se operacionalizaron variables epidemiológicas.

**Resultados:** el estudio reveló infección de la herida en 4,9 % del total de cesáreas realizadas. Prevalcieron infecciones mono microbianas (88,7 %) por bacterias grampositivas (59,4 %). El *Staphylococcus aureus* fue el microorganismo predominante (42,02 %). Se demostró la presencia de agentes multidrogorresistentes: *Staphylococcus aureus* resistente a la metilicina, *Pseudomona aeruginosa* y enterobacterias productoras de betalactamasas. La anemia (87,1 %), estadía preoperatoria mayor de tres días (82,3 %), ganancia insuficiente de peso (33,9 %) y diabetes mellitus (27,4 %) fueron los principales factores de riesgo identificados. Predominaron las cesáreas urgentes (91,9 %), con heridas limpias contaminadas (93,5 %) e infecciones incisionales superficiales (53,2 %). La dehiscencia de la herida se observó en 74,2 % de las pacientes.

**Conclusiones:** la presencia de factores de riesgos modificables y controlables en gestantes condicionan la aparición de infecciones, lo que impone un adecuado control prenatal, el cumplimiento de protocolos de prevención de infecciones y una vigilancia epidemiológica permanente, que permita realizar un diagnóstico certero e instauración precoz del tratamiento. (Yamilia Ramírez Salinas, 2016)

**Aguiar da Cruz, Lidiane, Vieira Freitas, Lydia, Moura Barbosa, Régia Christina, De Souza Gomes, Linicarla Fabiole, Teixeira Vasconcelos, Camila Moreira** Brasil (2013), realizaron un estudio sobre: "Infección de herida operatoria tras cesárea en un hospital público de Fortaleza" el **objetivo** fue caracterizar los casos de infección de herida operatoria tras cesárea en las mujeres que permanecieron hospitalizadas en el periodo 2008 a 2010 en un hospital público de Fortaleza. **Es un estudio** documental retrospectivo, con enfoque cuantitativo, con 51 formularios de notificación de infección hospitalaria

de mujeres por cesárea, siendo excluidos los que no se completaron correctamente. De los 51 formularios de notificación de las mujeres del hospital por infección de cesárea, 5 no cumplieron con los criterios de inclusión, lo que resulta en 46 formularios de información. La edad media de las pacientes fue de 26,57 años, con edades entre 14 y 40 años, mediana de 24 años y una desviación estándar de 8,1. En este estudio, se observó que de 46 pacientes con infección de herida operatoria el diagnóstico de ingreso fue diversificado de forma que el diagnóstico del proceso del parto se destaca con 19 pacientes. 45 Pacientes de esta población mostraron signos y síntomas característicos de este tipo de infección, el grupo de edad predominante con diagnóstico de infección en sitio quirúrgico fue de 20-29 años, las infecciones del sitio quirúrgico que se produjeron con mayor frecuencia fue la infección del sitio quirúrgico superficial con 31 mujeres afectadas y todos los pacientes evolucionaron al alta hospitalaria. **Se concluye** en este trabajo, que incluso con técnicas avanzadas y cuidados de higienización por parte de los profesionales el número de mujeres que evolucionan a infección del sitio quirúrgico después de una cesárea es aún importante. (Aguilar da Cruz, 2013)

**Castro Naranjo, María Fernanda Ecuador (2013)** realizó un estudio retrospectivo, con el propósito de conocer los “factores predisponentes de la infección puerperal post cesárea en el Hospital Enrique Carlos Sotomayor en el periodo de septiembre 2012 a febrero del 2013” donde se dio seguimiento a 45 historias clínicas. Se encontraron los siguientes datos: se realizaron 8817 cesáreas en los seis meses de estudio de las cuales 45 se infectaron durante este periodo lo que equivale al 1% de los casos. Cabe destacar que se presentaron más casos de infección puerperal post quirúrgica que atendió la institución, estas pacientes llegaron remitidas directamente con la complicación de otras casas de salud por lo que no constaban con historial clínico de acuerdo a esta tesis. El rango de edad más frecuente es de 20 a 29 años con el 58%; de nivel socioeconómico bajo con el 64% por lo que influye como factor predisponente; Las mujeres con mayor probabilidad de riesgo a tener alguna infección puerperal post cesárea son las Multíparas con el 67 % en relación con

las Primigesta que representan al 33%. El 40% tuvo entre 1 a 3 controles prenatales y el mismo porcentaje estuvo en trabajo de parto previo a la realización de la cirugía y se les hizo la cesárea en un tiempo mayor a una hora al 60%; **Se concluye** que el tipo más frecuente de infección durante el puerperio quirúrgico es el hematoma de pared con el 47% en comparación al resto de patologías. (Castro Naranjo, 2013)

## **ESTUDIOS NACIONALES**

**1 Casique Salas, Teresita De Jesús. Perú (2017) En un estudio que realizo** “Características institucionales relacionadas con infección de sitio quirúrgico en puérperas post-cesareadas del Hospital Regional de Loreto, 2016”. La presente tesis, tuvo como objetivo determinar la asociación entre las características institucionales y la infección del sitio quirúrgico en puérperas post cesareadas atendidas en el servicio de Ginecología del Hospital Regional de Loreto. El método empleado fue el cuantitativo y el diseño no experimental de tipo descriptivo correlacional donde la muestra lo constituyo el 100% (29 puérperas) con infección en sitio quirúrgico reportadas por la oficina de Epidemiología. La técnica empleada fue la revisión documentaria de las historias clínicas y el instrumento utilizado fue la ficha de recolección de datos para el grupo de estudio el cual fue elaborado por las investigadoras. Los datos fueron analizados con el SPSS versión 22.0. La prueba estadística inferencial fue el Chi Cuadrado, con  $\alpha = 0.05$ . Los resultados son los siguientes: Del 100.0% (29) de puérperas post cesareadas atendidas en el servicio de ginecología del Hospital Regional de Loreto 2016, el 79% (23) puérperas presentaron infección de sitio quirúrgico superficial, mientras que 21 % (6) puérperas presentó infección de sitio quirúrgico profunda y/o Órgano espacio. El mayor porcentaje (86%), de las puérperas post cesáreas consideradas para el estudio no registra baño pre operatorio; el 82.8%, no registra curación de herida. Con respecto a la profilaxis antibiótica, se observa que el un alto porcentaje (69%), si recibió antibiótico, y en relación a los días de hospitalización pre operatorio adecuado, podemos observar que el mayor porcentaje (65.5%), se hospitalizo más de un día, y el 58.6% permanecieron hospitalizadas más de 72 hrs. Se encontraron



resultados estadísticos significativos entre días de hospitalización, baño quirúrgico, profilaxis antibiótica, días de hospitalización y curación de herida con la infección de sitio quirúrgico para ( $p < 0.05$ ). (Casique Salas, 2017)

**2 López Herrera, Sadith Kry Lima (2017), realizo un estudio titulado: “Conocimiento del profesional de salud en la prevención de infección de sitio quirúrgico en el servicio de Centro Quirúrgico en el INMP Lima-2016” el Objetivo** fue: determinar los conocimientos del profesional de salud en prevención de Infección de Sitio Quirúrgico en el servicio de Centro Quirúrgico del INMP 2016. **Material y Método.** El estudio fue de nivel aplicativo, tipo cuantitativo, método descriptivo de corte transversal. La población estuvo conformada por 216. La técnica fue la encuesta y el instrumento un cuestionario aplicado previo consentimiento informado. **Resultados** Del 100% (216), 66% (142) conocen y 34% (74) no conoce. En cuanto a la etapa pre operatoria 66% (142) conoce y 34% (74), no conoce, En la etapa intra operatoria 70 (151) conoce y 30% (65), no conoce; y en la etapa post operatoria inmediata 53% (114) conocen y 47% (102) no conocen. De los cuales 63% (137) conocen el lavado de manos previo a la curación de herida post operatoria; en el pre operatorio 71% (154) el tratamiento de infecciones previas a la intervención; en el intra operatoria 80% (173) los métodos de barrera (mascarilla, guantes, gorro, batas y mandilones); y en el post operatorio inmediata, 77% (167) el cuidado aséptico de la herida quirúrgica; mientras que no conocen, 60% (130) importancia del lavado de manos, 69% (148) la profilaxis antibiótica, y 81% (174) el procedimiento de antisepsia de la zona operatoria. **Conclusiones.** El mayor porcentaje conocen el lavado de manos previo, el tratamiento de infecciones previas a la intervención; los métodos de barrera (mascarilla, guantes, gorro, batas y mandilones); y la importancia de la educación; seguido de un porcentaje menor que no conocen la técnica del lavado de manos quirúrgica optima, la profilaxis antibiótica, y las consideraciones a tener en cuenta durante el lavado de manos quirúrgica. (López Herrera, 2017)

3 **Richter Soto, Lizbeth Perú (2016), realizó un estudio titulado:** “Factores de Riesgo Asociados a Infección de Herida Operatoria Post Cesárea en el Hospital Vitarte, periodo 2013 a Junio 2015 cuyo **Objetivo** fue: Identificar los factores de riesgo asociados a la infección de herida operatoria post cesárea en pacientes del servicio de Gineco-Obstetricia del Hospital Vitarte durante el periodo 2013 a junio 2015. **Metodología:** Se realizó un estudio analítico, retrospectivo, observacional de caso y control pareado. El tamaño muestral fue de 29 pacientes para los casos y 29 para los controles atendidas durante 2013 a junio del 2015. Se analizó los factores de riesgo para adquirir infección de herida operatoria post cesárea para esto los datos ingresados a la ficha de recolección de datos fueron ingresados a una base de datos de SPSS versión 23 donde se realizó los siguientes análisis: un análisis descriptivo de las variables que consiste en análisis de tendencia central y medidas de dispersión de las variables cuantitativas, Se calculó de frecuencias de las variables cualitativas. Luego se realizó un análisis bivariado usando chi cuadrado o exacta de Fisher buscando los factores asociados a infección de herida operatoria para un  $p < 0.05$ . Luego de encontrar diferencias significativas se procedió a realizar una regresión logística bivariada y multivariada buscando riesgo. **Resultado:** El promedio de edad de las pacientes fue 24.93 años ( $DS \pm 7,497$ ). Además el 70.76% tuvo una edad menor o igual que 29 años y 29.3% mayor de 29 años. El promedio de índice de masa corporal (IMC) en las pacientes estudiadas fue de 29.57  $kg/m^2$  ( $DE \pm 3.99$ ). Además el 56.9 6% tuvo un  $IMC < 30$ , y el 43.1% un  $IMC \geq 30$ . Se encontró como factores de riesgo el tiempo quirúrgico prolongado OR 9.533 (IC 4.196 – 21.658). No se identificó como factores de riesgo a la edad mayor de 29 años, el grado de instrucción primaria, la cesárea de emergencia, la anemia, la multiparidad, la ruptura prematura de membranas, la obesidad y la cantidad de controles pre natales insuficientes. **Conclusiones:** El tiempo quirúrgico prolongado es factor de riesgo para adquirir una infección de herida operatoria luego de una cesárea. No se halló asociación significativa entre las variables edad mayor de 29 años, grado de instrucción primaria, cesárea de emergencia, anemia, multiparidad, ruptura prematura de membranas, obesidad y la cantidad de controles pre natales insuficientes. (Richter Soto, 2016).

**4 Lopez Cutipa, Ever Perú (2014), realizaron un estudio titulado: “Aspectos epidemiológicos en pacientes cesareadas en el Hospital Nacional Guillermo Almenara Irigoyen, enero-diciembre del 2014, el **Objetivo:** fue Determinar el perfil de los aspectos epidemiológicos en pacientes cesareadas en el Hospital Nacional Guillermo Almenara Irigoyen (HNGAI) en el periodo comprendido de enero a diciembre del 2014. **Materiales y Métodos:** Estudio observacional, retrospectivo, y transversal; se utilizó una ficha de recolección de datos, para el total de pacientes cesareadas. En el análisis estadístico, se hizo uso de tablas expresadas en frecuencias y porcentajes, a través del programa informático Microsoft Office Excel 2010. **Resultados:** De un total de 3 339 partos la frecuencia de pacientes cesareadas fue 2 125, lo cual corresponde al 63,6% de partos. De ellas 1 191 fueron cesáreas primarias (56,0%) y 934 fueron de tipo iterativa (44,0%). La edad materna promedio fue de 31 años, el 51,4% pertenecían al grupo de edad entre los 29 a 38 años. El promedio de talla materna fue 1,56 m. El peso preconcepcional promedio fue de 58,5 kg. El índice de masa corporal promedio fue 23,9 y en el 74,7% fue normal. El 51% tenía estado civil conviviente. El 62,2% tenían grado de instrucción superior. La enfermedad hipertensiva del embarazo fue la morbilidad más frecuente con 10,9%. El 32,1% fueron primíparas, y el 67,9% tuvo más de un parto. Los embarazos a término se presentaron en un 76,1%, con 23,1% de embarazos pre término y un 0,8% de pos término. El 62,9% de pacientes tuvo 6 a más controles prenatales. El 75,9% de las cesáreas fueron de emergencia y el 24,1% electivas. La duración promedio de las cesáreas fue de 40,5 minutos. La técnica quirúrgica más frecuente fue el tipo segmento transversal o de Kerr con el 98,9%. La estancia hospitalaria promedio fue 3.1 días. El 68,3% de los recién nacidos tuvieron un peso entre los 2 500 a 4 000 g y el 96,9% presentó Apgar mayor a 7 a los 5 minutos. La principal indicación fue cesareada anterior 2 veces (25,6%). En el 5,9% de pacientes se presentaron complicaciones, siendo la más frecuente la infección de herida operatoria 2,1 %, seguida por la hemorragia postparto (1,3%) y la endometritis (1,1%). **Conclusiones:** La frecuencia de operación cesárea es alta en el HNGAI. El mayor número de pacientes son**

adultas, multíparas, convivientes, con grado instrucción superior, talla y peso promedio, la indicación más frecuente fue cesareada anterior 2 veces; la cesárea iterativa es cada vez más frecuente. Se presentaron complicaciones dentro de los rangos esperados. (Lopez Cutipa, 2014)

### **5 Complicaciones maternas de la cesárea en gestantes a término en periodo expulsivo en un hospital general de Lima, Perú 2013**

Javier Puma, Jorge Díaz , Carlos Caparó. **Objetivo:** Describir las complicaciones maternas de la cesárea en gestantes a término en periodo expulsivo en un hospital general. **Material y métodos:** **Estudio descriptivo**, observacional, retrospectivo, tipo serie de casos, realizado en el Hospital Nacional Cayetano Heredia entre el 1 de enero de 2011 hasta el 31 diciembre de 2012. Se incluyeron 67 gestantes a término operadas en periodo expulsivo. Se revisaron las historias clínicas de las pacientes, se registraron las características clínicas y las complicaciones maternas. **Resultados:** En el periodo de estudio se realizaron 4 218 cesáreas, siendo el 1,84% hechas en periodo expulsivo. En general, 59/ 67 (88,1%) presentaron algún tipo de complicación. Se observaron 8 casos de hipotonía uterina (11,9%) y 2 (2,9%) de atonía. En 5 (7,4%) pacientes ocurrieron desgarros de segmento adyacente a la histerotomía, siendo 2 de ellos asociados a compromiso de cuerpo uterino y vagina, y 4 (5,9%) casos a laceración de arteria uterina, uno fue bilateral. No se produjeron lesiones en tracto urinario ni digestivo y tampoco hubo necesidad de reintervención quirúrgica. Cuatro pacientes presentaron hemorragia puerperal, dos asociados a hipotonía uterina post cesárea. En 56 (83,5%) casos ocurrió anemia post operatoria. Hubo 1 (1,5%) caso de endometritis, 3 (4,5%) infecciones de herida operatoria. **Conclusiones:** La cesárea realizada en período expulsivo ocasiona complicaciones frecuentes, algunas muy severas.

## **2.3 MARCO CONCEPTUAL**

### **Centro quirúrgico:**

El Centro Quirúrgico es el conjunto de ambientes, cuya función gira alrededor de las salas de operaciones y que proporciona al equipo quirúrgico las facilidades necesarias para efectuar procedimientos quirúrgicos en forma eficaz, eficiente y en condiciones de máxima seguridad con respecto a contaminaciones.

### **Desinfección:**

Se denomina desinfección a un proceso físico o químico que mata o inactiva agentes patógenos tales como bacterias, virus y protozoos impidiendo el crecimiento de microorganismos patógenos en fase vegetativa que se encuentren en objetos inertes.

Es la destrucción de microorganismos en objetos inanimados que asegura la eliminación de las formas vegetativas, pero no las esporas bacterianas.

### **Desinfección de alto nivel:**

Elimina todos los microorganismos incluyendo los virus resistentes y *Micobacterium Tuberculosis*.

### **Desinfección de bajo nivel:**

Elimina bacterias patógenas en su forma vegetativa y algunos hongos, no elimina el *Mycobacterium Tuberculosis* ni los virus de tamaño pequeño no lipídico.

### **Esterilización:**

Se denomina esterilización al proceso por el cual se obtiene un producto libre de microorganismos viables. El proceso de esterilización debe ser diseñado, validado y llevado a cabo para asegurar que es capaz de eliminar la carga microbiana del producto o un desafío más resistente.

### **Instrumental quirúrgico:**

Es el conjunto de instrumentos (productos sanitarios) que utiliza el cirujano como herramientas para realizar el procedimiento quirúrgico.

Un instrumento quirúrgico es una herramienta o implemento especialmente diseñada para realizar acciones específicas de llevar a cabo efectos deseados durante una cirugía u operación, tal como modificar tejido biológico, o proveer acceso para verlo. Con el paso del tiempo, muchas clases deferentes de instrumentos quirúrgicos y herramientas han sido inventados. Algunos instrumentos quirúrgicos son diseñados para procedimientos o cirugías específicas.

**Lavado de manos:**

El lavado de manos con jabón es una de las maneras más efectivas y económicas de prevenir enfermedades diarreicas y respiratorias, que son responsables de muchas muertes infantiles en todo el mundo.

**Lavado de material quirúrgico:**

La limpieza manual es la más utilizada en la mayoría de las unidades de los centros sanitarios. Es necesaria para limpiar materiales médicos delicados o complejos: material de Microcirugía, lentes ópticas, motores, material eléctrico y utillaje o material específico que no pueda someterse a otro método de limpieza y siempre que así lo indique el fabricante.

Se recomiendan las soluciones de agua con detergente a una temperatura por debajo de 43°C para evitar la coagulación de la sangre y facilitar la eliminación de sustancias proteicas.

**Lentes protectores:**

Proteger los ojos de accidentes laborales, salpicaduras y prevenir la contaminación a través de la mucosa ocular.

**Limpieza:**

Acción de limpiar la suciedad, lo superfluo o lo perjudicial de algo

**Mascarilla:**

Se denomina máscara quirúrgica, barbijo, mascarilla, cubre bocas o tapaboca un tipo de máscara utilizada por cirujanos y personal médico en general durante una cirugía, para contener bacterias provenientes de la nariz y la boca. Los barbijos son también utilizados por personas en espacios públicos ante brotes o epidemias de enfermedades transmitidas por vías respiratorias, o bien cuando el aire de un determinado lugar está contaminado.

**Material crítico:**

Material médico que entra en contacto con el sistema vascular o con tejidos estériles. También puede definirse de forma general como todo instrumento médico que rompe la barrera mucosa: instrumentos quirúrgicos, agujas, catéteres cardíacos y urinarios, implantes, prótesis, etc.

**Material semi-crítico:**

Material que entra en contacto con mucosas o con piel no intacta. Las mucosas intactas son en general resistentes a la infección por esporas microbianas, pero podrían contaminarse con formas vegetativas de bacterias, hongos, virus o bacilos tuberculosos.

**Material no crítico:**

Son aquellos que entran en contacto con piel intacta: tensiómetros, barandas de las camas, muebles, pisos, etc. Su desinfección es muy importante porque se pueden convertir en reservorios y en una ruta indirecta de transmisión de patógenos nosocomiales resistentes.

**Asepsia:**

Método para prevenir infecciones por la destrucción de agentes patógenos, en especial por métodos físicos.

**Antiséptico:** Agente que controla y reduce la presencia de microorganismos potencialmente patógenos que se encuentran sobre piel y/o mucosas (sólo pueden aplicarse externamente sobre seres vivos).

**Agente antimicrobiano:**

Compuesto químico que inhibe el crecimiento o destruye a los microorganismos. En cuanto a su espectro de acción un agente puede ser: antibacteriano (elimina bacterias), antifúngico (elimina hongos) o antivírico (elimina virus).

**Validación:** Procedimiento formal documentado para obtener, registrar e interpretar los resultados requeridos para demostrar que el proceso, físico o químico, garantice la obtención de un producto que cumpla con las especificaciones determinadas, en este caso esterilidad.

## **CAPITULO III.**

### **HIPÓTESIS Y VARIABLE.**

#### **3.1. Hipótesis**

##### **3.1.1. Hipótesis general**

El proceso de esterilización influye positivamente en la prevención de los factores de riesgo de complicaciones de la herida quirúrgica post Cesárea Hospital María Auxiliadora junio 2016

##### **3.1.2. Hipótesis específicas**

El proceso de esterilización Limpieza influye positivamente en la prevención de los factores de riesgo de complicaciones de la herida quirúrgica post Cesárea Hospital María Auxiliadora junio 2016

El proceso de esterilización Empaque influye positivamente en la prevención de los factores de riesgo de complicaciones de la herida quirúrgica post Cesárea Hospital María Auxiliadora junio 2016

El proceso de esterilización Exposición al Proceso de Esterilización influye positivamente en la prevención de los factores de riesgo de complicaciones de la herida quirúrgica post Cesárea Hospital María Auxiliadora junio 2016

El proceso de esterilización Almacenaje y Distribución influye positivamente en la prevención de los factores de riesgo de complicaciones de la herida quirúrgica post Cesárea Hospital María Auxiliadora junio 2016



### **3.2. Identificación de variables**

#### **3.2.1. Clasificación de variables**

##### **Variable Independiente:**

Métodos de Proceso y Control de esterilización

##### **Variable Dependiente:**

Prevención de complicaciones de la herida quirúrgica post Cesárea

#### **3.2.2. Definición constitutiva de variables**

- **Métodos de Proceso y Control de esterilización**

Procesos que cumple el servicio de Central de esterilización que consiste en la limpieza, preparación y empaque, esterilización, y control de materiales y objetos requeridos en el uso clínico de la atención a los pacientes en diversas situaciones.

- **Prevención de complicaciones de la herida quirúrgica post Cesárea**

Las infecciones de la herida operatoria se producen por microorganismos introducidos en la herida quirúrgica en el momento de la intervención. La mayoría de ellos provienen de la flora endógena del paciente pero, en ocasiones, los patógenos proceden de una fuente exógena, como el aire del quirófano, el equipo quirúrgico, los implantes o los guantes, o incluso la medicación administrada durante la operación. Las medidas para prevenir las infecciones de la herida operatoria se basan en el conocimiento de los distintos factores de riesgo que predisponen al paciente a estas infecciones, así como en la microbiología de estas infecciones. Las medidas generales para prevenir las infecciones foco quirúrgico se pueden ordenar según se dirijan a los factores de riesgo preoperatorios del paciente o al tratamiento perioperatorio. Abarcan la preparación del paciente y del equipo quirúrgico para la intervención, el entorno del quirófano, las técnicas intraoperatorias y otros aspectos de los cuidados intraoperatorio y postoperatorio del enfermo (John P. Kirby, 2010).

### 3.2.3. Definición operacional de variables

VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES
Métodos de Control y proceso de esterilización	<p>- Limpieza</p> <p>- Empaque</p> <p>-Proceso de esterilización</p> <p>- Almacenaje/ Distribución</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Lavado material, biocarga</li> <li>✓ Agua y T°</li> <li>✓ Pasos del lavado</li> <li>✓ Detergente enzimático</li> <li>✓ Enjuague</li> <li>✓ Secado</li> <li>✓ Inspección y verificación</li> <li>✓ Envoltura del material</li> <li>✓ Selección empaque</li> <li>✓ Sellado del empaque</li> <li>✓ Control, rotulado</li> <li>✓ Evaluación</li> <li>✓ Esterilización</li> <li>✓ Colocación del material</li> <li>✓ Retiro de equipos estériles</li> <li>✓ Calidad de esterilización</li> <li>✓ Control biológico</li> <li>✓ Almacenamiento</li> <li>✓ Duración esterilización</li> <li>✓ Factores comprometen la esterilidad</li> <li>✓ Monitoreo , almacenamiento</li> </ul>
Prevención de complicaciones de la herida quirúrgica post Cesárea	<p>- Relacionados al huésped</p> <p>- Relacionados con la intervención</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Patología subyacente</li> <li>✓ Estancia preoperatoria prolongada</li> <li>✓ Infecciones en otras localizaciones</li> <li>✓ Obesidad mórbida</li> <li>✓ Clasificación del ASA</li> <li>✓ Grado de contaminación</li> <li>✓ Rasurado de la zona con hojilla &gt; a 12h</li> <li>✓ Técnica operatoria incorrecta</li> <li>✓ Clase de herida quirúrgica.</li> </ul>

## CAPITULO IV. METODOLOGÍA.

### 4. Método

#### 4.2. Tipo y Diseño de Investigación

El método de la investigación es descriptivo

#### 4.3. Diseño: Descriptivo

$$M = O_y - O_x$$

**Donde:**

**M:** muestra en estudio.

**O<sub>x</sub>:** Métodos de Proceso y Control de esterilización

**O<sub>y</sub>:** Prevención de complicaciones de herida quirúrgica

#### 4.4. Tipo y Nivel de la Investigación

**Tipo:** El estudio a desarrollar es de tipo: **Cuantitativo** porque tiene como objetivo dar un aporte científico sobre un hecho real, tangible, observable, medible, predecible, como es los métodos y proceso de control de la esterilización influye en la prevención de complicaciones de la herida quirúrgica postcesarea.

**Nivel:** es de tipo descriptivo correlacional porque demostraremos la influencia de una variable en la otra.

**Población:** Son las enfermeras que laboran en Centro Quirúrgico del Hospital María Auxiliadora.

$$N = 41$$

**Muestra:** será el 100% por ser una muestra censal.

$$n = 41$$

#### 4.4. Consideraciones Éticas

La encuesta es una investigación biomédica y social en personas enmarcadas por los aspectos éticos de autonomía, beneficencia y no maleficencia y justicia

enunciados por la declaración de Helsinki del año 2000 y en consecuencia con las pautas internacionales para la evaluación ética de los estudios

**Respeto.**

Los datos recolectados serán empleados estrictamente para fines de la investigación.

**Autonomía.**

La decisión de participar en la investigación la tomará cada mama y esta será respetada.

**Veracidad**

Que la mamá o la persona encargada del cuidado del niño el responda a cada pregunta con la verdad, así mismo los resultados no serán manipulados.

**No maleficencia:**

El desarrollo del proyecto de investigación no produce daño alguno al niño ni a la persona encargada del cuidado del niño

**Beneficencia:**

Los resultados del proyecto de investigación, nos permitirá prevenir la anemia con elementos científicos y mejorar la salud de los niños

**Honradez**

Se dará la confianza a los encuestados de que sus respuestas serán individuales y no se utilizaran para otros fines.

**Consentimiento del participante** Todo participante debe consentir en ser sujeto de estudio antes de comenzar el estudio.

**Confidencialidad y privacidad** La información recogida es confidencial. Nadie, excepto el investigador y sus asociados, pueden tener acceso a la información. Al utilizar los datos, el investigador debe asegurarse que nadie identifique, o relacione la información con el participante.

**Principios** El investigador es responsable de conducir el estudio con honestidad, responsabilidad y prudencia. En estudios donde hay riesgos para el participante, el investigador debe de establecer un acuerdo con éstos estableciendo las responsabilidades del investigador y el participante.

## **CAPITULO V.**

### **TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.**

#### **5.1. Técnicas e Instrumentos**

**La técnica** a emplear para la recolección de datos será la **encuesta** y como instrumento el cuestionario, que previamente será validado por expertos y utilizando el estadístico Alfa de Cron Bach, el mismo que será aplicado a las enfermeras de Centro Quirúrgico 2017.

**El Instrumento:** es el cuestionario elaborado por la autora el cual consta de 56 Ítems.; los ítems del número 1 al 29 miden la variable métodos de proceso y control de la esterilización, los ítems del número 30 al 56 mide la variable prevención de las complicaciones de las heridas quirúrgicas post cesárea.

#### **5.2. Plan de recolección, procesamiento y presentación de datos**

Las técnicas que se emplearán para el procesamiento de datos serán las siguientes:

Para llevar a cabo el presente estudio se realizará el trámite administrativo mediante un oficio dirigido al Director del Hospital María Auxiliadora, a la Jefe del Departamento de Enfermería para el desarrollo del proyecto, posteriormente los datos recolectados serán procesados utilizando el programa Excel y SPSS ultima versión.

**CAPITULO VI.**  
**ADMINISTRACIÓN DEL PROYECTO**

**6.1. Cronograma de actividades**

Actividad	2017										
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N
Descripción de la realidad problemática y definición del problema	x										
Formulación de los objetivos y la finalidad e importancia	x										
Elaboración del marco teórico	x	X									
Formulación de hipótesis y variables, y Metodología			x	x							
Elección de la Técnica a elaboración y validación del instrumento					x						
Aprobación del proyecto						x					

## 6.2. Presupuesto

Cantidad	Materiales de oficina básicos	Total
1 unidades	USB Kingston de 8 GB	40.00
25 unidades	Folder manilaA4 Grafipapel	10.00
3 unidades	Lapiceros	9.00
89 unidades	Copias fotostáticas	20.00
1 equipo	Alquiler de computadora	50.00
200 unidad	Impresión	60.00
1 juego	Anillado	5.00
	Asesoría	800.00
1 ejemplar	Empastados del proyecto	35.00
	Imprevistos	200.00
	<b>Total</b>	<b>S/. 229.00</b>

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Acuña, B. J. (2015). "ESTRATEGIAS PARA MEJORAR EL PROCESO DE ESTERILIZACIÓN DEL MATERIAL QUIRÚRGICO EVITANDO INFECCIONES EN LAS HERIDAS DE LOS PACIENTES QUE ACUDEN AL CENTRO DE SALUD LA MANÁ".
2. Aguiar da Cruz, L. V. (2013). Infección de herida operatoria tras cesárea en un hospital público. *Enfermería Global*.
3. Casique Salas, T. D. (2017). Características institucionales relacionadas con infección de sitio quirúrgico en puérperas post-cesareadas del Hospital Regional de Loreto, 2016. Obtenido de <http://repositorio.upeu.edu.pe/handle/UPEU/485>
4. Castro Naranjo, M. F. (2013). Factores predisponentes de la infección puerperal post cesárea en el Hospital Gineco-Obstétrico Enrique Carlos Sotomayor de septiembre 2012 - febrero 2013.
5. Cifuentes Mosquera, C. (2014). "Relación en el índice de infecciones postoperatorias con los procedimientos que realiza el personal de enfermería que atiende a los usuarios con diagnostico Gineco-obstetricos en las etapas pre trans, post-operatoria en el Hospital Divina Providencia.
6. Hernández, E. A. (2013). Factores de riesgo de sepsis de herida post-cesárea, en pacientes que reingresan al servicio de la Unidad Materno Infantil del Departamento de Gineco-Obstetricia del Hospital Escuela Oscar Danilo Rosales Argüello, León.
7. John P. Kirby, M. M. (2010). Prevención de las infecciones de las heridas operatorias. Elsevier España.
8. Lopez Cutipa, E. (2014). "Aspectos epidemiológicos en pacientes cesareadas en el Hospital Nacional Guillermo Almenara Irigoyen, enero-diciembre del 2014.
9. López Herrera, S. K. (2017). "Conocimiento del profesional de salud en la prevención de infección de sitio quirúrgico en el servicio de Centro Quirúrgico en el INMP Lima-2016". Obtenido de



- [http://cybertesis.unmsm.edu.pe/xmlui/bitstream/handle/cybertesis/5688/Lopez\\_hs.pdf?sequence=3](http://cybertesis.unmsm.edu.pe/xmlui/bitstream/handle/cybertesis/5688/Lopez_hs.pdf?sequence=3)
10. Norla Virgen Frias Chang, N. d. (2016). "infección del sitio quirúrgico post cesárea". MEDISAN vol.20 no.5 Santiago de Cuba mayo.-mayo 2016.
  11. Richter Soto, L. (2016). "Factores de Riesgo Asociados a Infección de Herida Operatoria Post Cesárea en el Hospital Vitarte, periodo 2013 a Junio 2015. Obtenido de <http://repositorio.urp.edu.pe/handle/urp/746>
  12. Yamilia Ramírez Salinas, A. Z. (2016). Infección del sitio quirúrgico en puérperas con cesárea. Rev Cubana Obstet Ginecol vol.42 no.1 Ciudad de la Habana ene.-mar. 2016.
  13. Fernandes Stumm, Eniva Miladi; De Mattos Nogueira, Gabriela; Kirchner, Rosane María; de Acevedo Guido, Laura; Ubessi, Liamara Denise; Calidad de vida de los profesionales en un centro quirúrgico, Enfermería Global, vol. 12, núm. 2, abril, 2013, pp. 220-231, Universidad de Murcia, España  
[http://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S169561412013000200011&script=sci\\_arttext](http://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S169561412013000200011&script=sci_arttext)
  14. Guerra, Daniel; Uso de antisépticos y desinfectantes; Revista del Hospital Materno Infantil Ramón Sardá, vol. 24, núm. 4, 2005, pp. 201-203 - Hospital Materno Infantil Ramón Sardá, Buenos Aires, Argentina  
Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=91204113>
  15. KOSSIER. Fundamentos de enfermería Conceptos, proceso y practica. 5 Ed. Vol. I editorial Interamericana, España 1999.  
<http://es.scribd.com/doc/265490743/Fundamentos-de-Enfermeria-KOZIER#scribd>
  16. Marín Vargas, Antonio José, Clasificación de fallas en el instrumental quirúrgico y propuesta de gestión para su tratamiento; Tesis para optar título profesional, Universidad Simón Bolívar, Octubre 2009.  
<http://159.90.80.55/tesis/000145927.pdf>
  17. Sánchez Sarría, Olga Lidia; González Diez, Yaima; Hernández Dávila, Carlos Manuel; Dávila Cabo de Villa, Evangelina, Manual de instrumental quirúrgico. MediSur, vol. 12, núm. 5, octubre, 2014, pp. 781-818 Universidad de Ciencias Médicas de Cienfuegos, Cuba

<http://es.slideshare.net/luisemmaespin/manual-de-instrumental-quirrgico-completo-2015>

- 18.** Tomasina, Fernando; Bozzo, Elizabeth; Chaves, Elizabeth; Pucci, Francisco Impacto de las condiciones laborales en la salud de trabajadores de un centro quirúrgico; Revista Cubana de Salud Pública, vol. 34, núm. 2, abril-junio, 2008 Sociedad Cubana de Administración de Salud; La Habana, Cuba

[http://www.scielo.org.ve/scielo.php?pid=S131501382007000200001&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.ve/scielo.php?pid=S131501382007000200001&script=sci_arttext)

- 19.** Moreno, M. (14 de 4 de 2011). el pais.com. Recuperado el 17 de enero de 2015, del pais.com:

[http://elpais.com/diario/2011/04/14/cvalenciana/1302808692\\_850215.html](http://elpais.com/diario/2011/04/14/cvalenciana/1302808692_850215.html)

- 20.** Andrade-Valeska, A.-S. (2008). manual de esterilizacion . En A.-S. Andrade-Valeska, manual de esterilizacion (págs. 13-94). Washington: Oficina Sanitaria Panamericana, Oficina Regional de la Organización Mundial de la Salud.

- 21.** APECIH (2003).Asociación Paulista de Estudios y Control de Infecciones. ESTERILIZACIÓN DE ARTÍCULOS HOSPITALARIOS.

# **ANEXOS**

**MATRIZ DE CONSISTENCIA**  
**MÉTODOS DE PROCESAMIENTO Y CONTROL DE ESTERILIZACIÓN EN LA PREVENCIÓN DE COMPLICACIONES DE LA HERIDA QUIRÚRGICA POST**  
**CESÁREA HOSPITAL MARÍA AUXILIADORA 2017**

DEFINICION DEL PROBLEMA	OBJETIVOS	FORMULACION DE HIPOTESIS	CLASIFICACION DE VARIABLES	METODOLOGIA	POBLACION,MUESTRA Y MUESTREO	INSTRUMENTO
<p><b>PROBLEMA GENERAL:</b></p> <p>¿Cómo influye los métodos de procesamiento y control de esterilización en la prevención de complicaciones de la herida quirúrgica post Cesárea Hospital María Auxiliadora 2017</p> <p><b>Problemas Específicos</b></p> <p>¿Cómo influye los métodos de procesamiento y control de esterilización en la Limpieza en la prevención de complicaciones de la herida quirúrgica post Cesárea</p>	<p><b>OBJETIVO GENERAL:</b></p> <p>Determinar la influencia de métodos de procesamiento y control de esterilización en la prevención de los factores de riesgo de complicaciones de la herida quirúrgica post Cesárea Hospital María Auxiliadora 2017</p> <p><b>Objetivos Específicos.</b></p> <p>Identificar cómo la influencia de los métodos de procesamiento y control de esterilización; Limpieza en la prevención de</p>	<p><b>HIPOTESIS GENERAL:</b></p> <p>El procesamiento de esterilización influye positivamente en la prevención de los factores de riesgo de complicaciones de la herida quirúrgica post Cesárea Hospital María Auxiliadora 2017</p> <p style="text-align: center;"><b>4.4.1. Hipótesis específicas</b></p> <p>El procesamiento de esterilización Limpieza influye positivamente en la prevención de los factores de riesgo de complicaciones de la herida quirúrgica post Cesárea Hospital María Auxiliadora 2017</p> <p>El procesamiento de</p>	<p><b>VARIABLE INDEPENDIENTE:</b></p> <p>Métodos de Procesamiento y Control de esterilización</p> <p><b>Dimensiones:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Limpieza</li> <li>- Empaque</li> <li>- Exposición al proceso de esterilización</li> <li>- Almacenaje/ Distribución</li> </ul> <p><b>Variable Dependiente:</b></p> <p>Prevención de complicaciones de la herida quirúrgica post Cesárea</p> <p><b>Dimensiones:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Relacionados al huésped</li> <li>- Relacionados con la</li> </ul>	<p><b>Tipo de Investigación:</b></p> <p>descriptivo cuantitativo</p> <p><b>Diseño de Investigación:</b> Correlacional</p> <p style="text-align: center;"><b>M = O y- O x</b></p> <p><b>Donde:</b></p> <p>M1=Población en estudio</p> <p>O x : Variable independiente</p> <p>O y: Variable dependiente</p>	<p><b>Población</b></p> <p>La población objeto de estudio está conformada por las cuarenta (40) Lic. enfermería que laboran en Centro Quirúrgico del Hospital María Auxiliadora <b>N= 41</b></p> <p><b>Muestra</b></p> <p>n = 41</p>	<p><b>Instrumento:</b></p> <p>-Técnica: es la encuesta</p> <p>Instrumento Cuestionario de 56 preguntas dicotómicas.</p>

<p>Hospital María Auxiliadora 2017</p> <p>¿Cómo influyen los métodos de procesamiento y control de esterilización en la Empaque en la prevención de complicaciones de la herida quirúrgica post Cesárea Hospital María Auxiliadora 2017</p> <p>¿Cómo influyen los métodos de procesamiento y control de esterilización Exposición al Proceso de Esterilización en la prevención de complicaciones de la herida quirúrgica post Cesárea Hospital María Auxiliadora 2017</p>	<p>complicaciones de la herida quirúrgica post Cesárea Hospital María Auxiliadora 2017</p> <p>Identificar la influencia de los métodos de procesamiento y control de esterilización Empaque en la prevención de complicaciones de la herida quirúrgica post Cesárea Hospital María Auxiliadora 2017</p> <p>Identificar la influencia de los métodos de procesamiento y control de esterilización Exposición al Proceso de</p>	<p>esterilización Empaque influye positivamente en la prevención de los factores de riesgo de complicaciones de la herida quirúrgica post Cesárea Hospital María Auxiliadora 2017</p> <p>El procesamiento de esterilización Exposición al Proceso de Esterilización influye positivamente en la prevención de los factores de riesgo de complicaciones de la herida quirúrgica post Cesárea Hospital María Auxiliadora 2017</p> <p>El procesamiento de esterilización Almacenaje y Distribución influye positivamente en la prevención de los factores de riesgo de complicaciones de la herida quirúrgica post Cesárea</p>	<p>intervención Quirúrgica</p>			
--	---	---	--------------------------------	--	--	--

<p>Hospital María Auxiliadora 2017</p> <p>¿Cómo influyen los métodos de procesamiento y control de esterilización, Almacenaje y Distribución en la prevención de complicaciones de la herida quirúrgica post Cesárea Hospital María Auxiliadora 2017</p>	<p>Esterilización en la prevención de complicaciones de la herida quirúrgica post Cesárea Hospital María Auxiliadora 2017</p> <p>Identificar la influencia de los métodos de procesamiento y control de esterilización Almacenaje y Distribución en la prevención de complicaciones de la herida quirúrgica post Cesárea Hospital María Auxiliadora 2017</p>	Hospital María Auxiliadora 2017				
--	--	---------------------------------	--	--	--	--

## CUESTIONARIO

**Estimadas licenciadas solicito contestar este cuestionario cuyo Objetivo:** es Determinar cómo influye los métodos de procesamiento y control de esterilización en la prevención de los factores de riesgo de complicaciones de la herida quirúrgica post Cesárea Hospital María Auxiliadora 2017, resultado que será muy importante para saber cuál es nuestra realidad en este tema.

### I. Datos Generales:

Edad...

Especialista si ( ) No ( )

Considera usted que:

II. Método de Control y Proceso de Esterilización	SI	NO
1. El proceso de limpieza (lavado) se debe realizar en un lugar exclusivo para esta actividad? Central de Esterilización.		
2. La limpieza disminuye la biocarga a través del arrastre mecánico?		
3. El instrumental se lava con agua corriente a una temperatura 20°C y 40°C?		
4. El cepillo que utiliza para friccionar el instrumental es de cerdas blandas y suaves?		
5. Para garantizar su eficacia debe cumplirse los siguientes pasos: descontaminación o prelavado, lavado, secado y lubricación del material?.		
6. Lava el instrumental con detergente enzimático porque degrada la materia orgánica y facilita la limpieza?		
7. Enjuaga el instrumental con agua blanda?		
8. Seca el instrumental con un paño de tela suave y absorbente y/o aire comprimido?		
9. Inspección y Verificación de los Artículos La inspección y verificación de los artículos deberá preceder a la etapa de preparación		
10. Envuelve el instrumental con una tela tejida en doble envoltura ?		
11. El empaque debe ser seleccionado de acuerdo al método de esterilización y al artículo a ser preparado		
12. El empaque o envoltorio permite la esterilización del artículo, asegura la esterilización antes y en el momento de uso y además favorece la transferencia del contenido mediante una técnica aséptica.		
13. El sellado de papel y láminas (filmes) de plásticos o polietileno debe garantizar el cierre hermético del empaque.		
14. Todo paquete debe presentar un control de exposición, una identificación o rotulado del contenido, servicio, lote, caducidad e iniciales del operador?		
15. Los paquetes deben ser sometidos a una evaluación continua para verificar: La integridad del material de la capa externa, La integridad		

de los sellos. La identificación correcta, El viraje del indicador químico, La lectura de la fecha de vencimiento?		
16. La Esterilización es un proceso por medio del cual se logra la eliminación de todo microorganismo incluyendo las esporas ?		
17. Dentro del autoclave coloca el instrumental en una canasta de malla metálica ?		
18. Retira el equipo estéril en carros de fácil limpieza, de superficie lisa y termorresistentes?		
19. El proceso de validación es el medio por el cual se mostrará con evidencia la esterilización por los diferentes métodos ?		
20. Los factores que afectan la eficacia de los procesos de esterilización son el número de microorganismos, la materia orgánica, el tiempo, la temperatura, la humedad relativa y la estandarización de la carga?		
21. La validación del proceso de esterilización es el procedimiento documentado de una evidencia en relación a los equipos y su operación.		
22. Para asegurar la calidad del procedimiento de esterilización se usa Monitores físicos, Indicadores químicos e Indicadores biológicos?		
23. Los controles biológicos son en la actualidad el único medio disponible para confirmar la esterilización de un artículo o para determinar la efectividad del proceso de esterilización		
24. El almacenamiento de los artículos estériles debe realizarse en un lugar que evite los riesgos de contaminación, y favorezca el movimiento e identificación rápida y fácil de los artículos.		
25. El adecuado almacenamiento del material se verá reflejado en la mantención de la esterilidad?		
26. Una de las recomendaciones es; Todo almacenamiento de los objetos estériles debe efectuarse al menos 20 a 25 cms. arriba del piso y de 40 a 50 cms. Por debajo del techo y guardando de 15 a 20 cms. Del lado externo de la pared?		
27. La duración del material estéril está relacionada con múltiples factores como son el tipo de empaque y el método de esterilización utilizada?		
28. Uno de los eventos o factores que comprometen la esterilidad es que deben ser transportados en carros de transporte cerrados o cubetas de plástico cerrados lavados, secados y desinfectados antes y después del transporte del material estéril?		
29. Se debe monitorear la entrega del material estéril y su almacenamiento en SOP?		
<b>III. Prevención de Complicaciones de Herida Operatoria</b>		
30. Lo ideal en las intervenciones electivas es que el paciente ingrese la misma mañana de la intervención, o el día anterior a la misma?		
31. Los pacientes con enfermedades subyacentes deberían ser tratados antes de la cirugía para disminuir el riesgo de infección quirúrgica		
32. La diabetes debería ser controlada y la malnutrición tratada antes de la cirugía?.		
33. La obesidad es un factor de riesgo para las infecciones postoperatorias?		
34. Los corticoides deban ser suspendidos antes de la cirugía con el propósito de prevenir las infecciones postoperatorias?.		



35. Los baños o duchas preoperatorias con productos antimicrobianos considera una medida preoperatoria cuyo propósito es el reducir la colonización cutánea de bacterias que puedan contaminar el sitio quirúrgico?		
36. Recomienda el baño preoperatorio total del cuerpo con una solución antiséptica como una medida de prevención para la ISQ?		
37. El rasurado con hojilla puede dañar las capas profundas de la piel ocasionando sangrado o exudados que actuarían como un medio para el crecimiento bacteriano endógeno?		
38. Si el método utilizado es la hojilla, el paciente debería ser afeitado justo antes de la intervención?		
39. El propósito de la profilaxis antibiótica es, prevenir ISQ?		
40. La profilaxis quirúrgica debería estar indicada en la cirugía limpia?		
41. La administración de los antibióticos debe realizarse 30 minutos antes o dentro de las dos horas previas al comienzo del proceso quirúrgico?		
42. La ruta intravenosa es la ruta de elección?		
43. Información epidemiológica acerca de las tasas y tipos de infección del sitio quirúrgico ha de ser recogida y analizada periódicamente?		
44. La dosis administrada debería ser elevada (dosis única)?.		
45. La aplicación de soluciones antisépticas cutáneas de amplio espectro en el lugar de la incisión son la Clorhexidina y compuestos yodados previene las complicaciones de infección de las heridas quirúrgicas?		
46. La práctica de una buena técnica quirúrgica durante la intervención es un factor en la prevención de las infecciones?		
47. Estas medidas incluyen la utilización de barreras antisépticas (guantes, mascarillas, batas)?		
48. Influye una adecuada hemostasia para prevenir la formación de hematomas y seromas, tracción suave de los tejidos así como cierre de la herida sin tensión?		
49. La función de las técnicas de cierre es mantener los bordes de la herida juntos hasta que se complete la cicatrización?		
50. Las suturas son cuerpos extraños tienen un efecto necrotizante si se aplican con tensión, añadiendo riesgo para la infección?		
51. Existe asociación entre la duración de la intervención y las infecciones quirúrgicas postoperatorias?		
52. Un drenaje puede ayudar a reducir espacios muertos y prevenir las colecciones sanguíneas, exudados u otros fluidos corporales que actúen como medio de cultivo?		
53. Cada operación debería ser realizada tan rápido como sea posible, dentro de unos límites de seguridad?		
54. Cubrir la herida con un apósito o vendaje proporciona mejora la formación del tejido de epitelización y granulación?		
55. Los vendajes son importantes para la curación de las heridas por segunda intención mientras tengan deshidraciones, heridas infectadas o úlceras cutáneas crónicas?		
56. El cuidado de la heridas (curación) requiere que se realice con la técnica aséptica y la higiene de manos del operador ?		